



# Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Café

# Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Café

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI  
CONSELHO NACIONAL DO SENAI

---

Armando de Queiroz Monteiro Neto  
*Diretor-Presidente*

CONSELHO NACIONAL DO SESI

---

Jair Antonio Meneguelli  
*Presidente*

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA -  
ANVISA

---

Cláudio Maierovitch P. Henriques  
*Diretor-Presidente*

Ricardo Oliva  
*Diretor de Alimentos e Toxicologia*

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO COMÉRCIO - CNC  
CONSELHO NACIONAL DO SENAC  
CONSELHO NACIONAL DO SESC

---

Antônio Oliveira Santos  
*Presidente*

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA - CNA  
CONSELHO NACIONAL DO SENAR

---

Antônio Ernesto Werna de Salvo  
*Presidente*

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA  
AGROPECUÁRIA

---

Clayton Campanhola  
*Diretor-Presidente*

Mariza Marilena T. Luz Barbosa  
*Diretora-Executiva*

Herbert Cavalcante de Lima  
*Diretor-Executivo*

Gustavo Kauark Chianca  
*Diretor-Executivo*

SENAI – DEPARTAMENTO NACIONAL

---

José Manuel de Aguiar Martins  
*Diretor Geral*

Regina Torres  
*Diretora de Operações*

SEBRAE – NACIONAL

---

Silvano Gianni  
*Diretor-Presidente*

Luiz Carlos Barboza  
*Diretor Técnico*

Paulo Tarciso Okamoto  
*Diretor de Administração e Finanças*

SESI - DEPARTAMENTO NACIONAL

---

Armando Queiroz Monteiro  
*Diretor-Nacional*

Rui Lima do Nascimento  
*Diretor-Superintendente*

José Treigger  
*Diretor de Operações*

SENAC - DEPARTAMENTO NACIONAL

---

Sidney da Silva Cunha  
*Diretor Geral*

SESC - DEPARTAMENTO NACIONAL

---

Marom Emile Abi-Abib  
*Diretor Geral*

Álvaro de Mello Salmito  
*Diretor de Programas Sociais*

Fernando Dysarz  
*Gerente de Esportes e Saúde*

SENAR - SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM  
RURAL

---

Antônio Ernesto Werna de Salvo  
*Presidente do Conselho Deliberativo*

Geraldo Gontijo Ribeiro  
*Secretário-Executivo*

# Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Café



Série Qualidade e Segurança dos Alimentos

2 0 0 4

© 2004. Embrapa Informação Tecnológica

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

#### FICHA CATALOGRÁFICA

---

Manual de Segurança e Qualidade para a Cultura do Café.

Brasília: EMBRAPA/SEDE, 2004. 83 p. (Qualidade e Segurança dos Alimentos).

Projeto PAS Campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA

ISBN:

CULTIVO, PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA COLHEITA; PROCESSAMENTO;  
SECAGEM; ARMAZENAMENTO; TRANSPORTE; PERIGOS NA PRODUÇÃO DO CAFÉ.

---

**EMBRAPA** - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Parque Estação Biológica - PqEB s/nº

Edifício Sede

Tel.: (61) 448 4433

Internet: [www.pas.senai.br](http://www.pas.senai.br)

e-mail: [valois@sede.embrapa.br](mailto:valois@sede.embrapa.br)

Caixa Postal: 040315

CEP. 70770-900 Brasília-DF

Fax: (61) 347 1041



# SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO</b> .....	7
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	9
<b>1- INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2- SISTEMA DE PRODUÇÃO</b> .....	13
2.1- Boas Práticas Agrícolas (BPA) no Cultivo e Beneficiamento do Café .....	15
2.1.1- Cultivo .....	15
2.1.2- Planejamento e Execução da Colheita .....	17
2.1.3- Pré Processamento Via Seca Abanação .....	18
2.1.4- Processamento Via Seca .....	19
2.1.5- Secagem .....	20
2.1.6- Armazenamento .....	23
2.1.7- Beneficiamento .....	23
2.1.8- Armazenamento do Café .....	24
2.1.9- Transporte .....	28
<b>3- FLUXOGRAMAS DE PRODUÇÃO</b> .....	29
3.1- Etapa de Pré-Colheita .....	30
3.2- Etapa de Pós-Colheita .....	31

<b>4- PERIGOS NA PRODUÇÃO</b>	33
4.1- Perigos Químicos	33
4.1.1- Micotoxinas	33
4.1.2- Resíduos de Defensivos Agrotóxicos	34
<b>5- APLICAÇÃO DO SISTEMA APPCC</b>	35
5.1- Formulários para Caracterização da Empresa/Produto	36
Formulário A	36
Formulário B	37
Formulário C	38
Formulário D	39
Formulário E	40
5.2- Análise de Perigos (Formulário G)	41
5.2.1- Etapa de Pré-Colheita	41
5.2.2- Etapa de Pós-Colheita	43
5.3- Determinação dos PC/PCC (Formulário H)	45
5.3.1- Etapa de Pré-Colheita	45
5.3.2- Etapa de Pós-Colheita	46
5.4- Resumo do Plano APPCC (Formulário I)	47
5.4.1- Etapa de Pré-Colheita	47
5.4.2- Etapa de Pós-Colheita	48
<b>6- GLOSSÁRIO</b>	51
<b>7- ANEXOS</b>	57
Anexo I	58
Anexo II	64
Anexo III	74
<b>8- BIBLIOGRAFIA</b>	79

# PAS-CAMPO

## PREFÁCIO

O Programa de Alimentos Seguros (PAS) foi criado em 6 de agosto de 2002, tendo sido originado do Projeto APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), iniciado em abril de 1998 através de uma parceria entre CNI/SENAI e o SEBRAE. O PAS tem como objetivo principal, garantir a produção de alimentos seguros à saúde e satisfação dos consumidores, como um dos fulcros para o sucesso da agricultura e pecuária do campo à mesa, para fortalecer a agregação de valores no processo da geração de empregos, serviços, renda e outras oportunidades em benefícios da sociedade. Esse programa está constituído pelos setores da Indústria, Mesa, Transporte, Distribuição, Ações Especiais e Campo, em projetos articulados.

O PAS – Setor Campo foi concebido através de convênio de cooperação técnica e financeira entre o SENAI, SEBRAE e EMBRAPA, para instruir os produtores, técnicos e empresários da produção primária na adoção de Boas Práticas Agrícolas/Agropecuárias (BPA), usando os princípios da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), para mitigar ou evitar os perigos físicos, químicos e biológicos, visando a segurança alimentar dos consumidores. Tem como focos a segurança dos alimentos e do ambiente e a orientação aos agricultores de produção familiar em especial, além de atuar como ferramenta de base integradora aos demais projetos do PAS.

O Sistema APPCC, versão nacional do Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) criado nos Estados Unidos em 1959, no Brasil tem sido reconhecido por instituições oficiais como o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério da Saúde e Ministério da Ciência e Tecnologia, com visão no cumprimento da legislação brasileira.



No âmbito internacional, o HACCP é recomendado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), Organização Mundial da Saúde (OMS), Organização Mundial do Comércio (OMC) e Codex Alimentarius.

Esse reconhecimento e conjugação de esforços entre o Programa e Sistemas asseguram a colocação de produtos agrícolas de qualidade no mercado interno, além de possibilitar maior competitividade no mercado internacional, suplantando possíveis barreiras não tarifárias.

Esta publicação faz parte de um conjunto de documentos orientados para a disponibilização aos produtores, técnicos, empresários rurais e demais interessados no uso de BPA, para a consistente aplicação de sistemas de gestão no controle adequado de riscos e perigos nos alimentos.

# PAS-CAMPO

## APRESENTAÇÃO

A agricultura e pecuária brasileiras vêm experimentando um grande avanço especialmente em produtividade, ultrapassando a barreira dos 100 milhões de toneladas de grãos, por exemplo.

No entanto, a produção primária tem apresentado limitações quanto ao controle de perigos físicos, químicos e biológicos, principalmente por necessitar de maiores cuidados nos processos de pré-colheita e pós-colheita, o que pode conduzir a doenças transmitidas por alimentos, tanto no consumo interno como no externo.

Em tempos de economia e mercados globalizados e no âmbito interno é patente a maior exigência dos consumidores por alimentos seguros e sustentabilidade ambiental, daí os vários exemplos já ocorridos no Brasil quanto à imposição de barreiras não tarifárias.

No sentido de conduzir a fase atual para uma situação mais confortável e competitiva urge a grande necessidade de instruir produtores rurais para uma mudança de hábito, costume, postura e atitude no trato dos produtos alimentícios, que será de grande valia inclusive para seu próprio benefício.

A real concepção e adoção do Programa de Alimentos Seguros (PAS), tendo como base as Boas Práticas Agrícolas/Agropecuárias (BPA) e com o foco dos princípios da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), para ascender à Produção Integrada (PI), tem o objetivo geral de se constituir em medida antecipadora para a segurança dos alimentos, com a função indicadora de lacunas na cadeia produtiva para futuro preenchimento.

Com isso, será possível garantir a segurança e qualidade dos produtos, incrementar a produção, produtividade e competitividade, além de atender às exigências dos mercados internacionais e à legislação brasileira.

No contexto da saudável cooperação e parceria entre o SENAI, SEBRAE e EMBRAPA este Manual, agora colocado à disposição dos usuários, foi elaborado à luz dos conhecimentos e tecnologias disponíveis, com base no desenvolvimento de pesquisas empíricas apropriadas e validadas, além de consistente revisão bibliográfica.

# 1 INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com a segurança e melhoria da qualidade de produtos alimentícios tem levado as instituições públicas e privadas ao desenvolvimento e utilização de diversos sistemas e programas de qualidade. Os sistemas normatizados como os Sistemas da Qualidade, exemplo a série ISO 9000 (NBR-19000) e o TQM (Total Quality Management) surgiram devido à necessidade de se otimizar processos específicos visando uma maior racionalização dos meios de controle e recursos.

Os dados recentes de doenças de origem alimentar associadas ao consumo de produtos agrícolas têm desencadeado preocupações em termos de saúde pública, por parte dos órgãos governamentais, das associações de proteção do consumidor e dos produtores e, na busca de produtos seguros e com qualidade.

Diante deste quadro, o Sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), associado às Boas Práticas Agrícolas (BPA), além de regulamentado pelos órgãos oficiais de controle, tem-se revelado como ferramenta fundamental do sistema moderno de gestão para garantia da qualidade do produto quanto à segurança da saúde do consumidor.

Um dos pré-requisitos para a implantação do sistema APPCC, as Boas Práticas Agrícolas, consistem, basicamente, em um conjunto de práticas que possibilitam um ambiente e condições de trabalho mais higiênico, eficiente e satisfatório, otimizando assim todo o processo produtivo. O conhecimento e o desenvolvimento das boas práticas permitem uma produção sistematizada e programada, com vantagens óbvias de produtividade e qualidade. Alguns dos itens de BPA merecem maior atenção, em especial os relacionados com práticas de higiene e uso de insumos poten-

cialmente tóxicos, e que, por isto, devem ser registrados, monitorizados e corrigidos assim que forem verificados desvios que possam comprometer o produto final ou a saúde de pessoas. Estes itens ou programas são destacados como Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO). A adoção das BPA, em especial dos PPHO, de forma eficiente é de suma importância para a posterior implantação do sistema APPCC.

O Sistema APPCC consiste em primeiro definir os perigos associados ao produto, incluindo as etapas de produção como seleção de sementes ou de variedades, plantio, colheita, beneficiamento em nível de produção primária, processamento/industrialização, comercialização, e preparação e/ou uso de uma dada matéria-prima ou produto alimentar. Em seguida à análise de perigos, deve-se caracterizar as etapas cujo controle é crítico para prevenir, minimizar ou eliminar o perigo ou perigos identificados; em continuação, deve-se estabelecer os procedimentos para monitorizar o limite crítico e as ações corretivas, quando ocorrerem desvios. O Sistema APPCC proporciona um enfoque mais específico para o controle de perigos do que o conseguido pelos procedimentos tradicionais da inspeção e controle de qualidade.

Para o caso específico do café, um fluxograma precisa ser montado, e ajustado para cada tipo de processo de beneficiamento, processamento e transporte, indicando os principais perigos e pontos críticos de controle para cada tipo de situação. Caso haja alguma alteração no fluxograma do processo, deverá ser revisado.

O Sistema APPCC tem caráter preventivo, onde todas as etapas da cadeia produtiva são analisadas e, nas consideradas críticas, são aplicadas medidas de controle.

Este documento é uma contribuição aos vários setores da produção do agronegócio do café, procurando estender aos mesmos os benefícios do sistema APPCC como aplicado pelas indústrias, que são:

- a) conferir um caráter de controle preventivo às operações de cultivo, manejo da colheita e pós-colheita, armazenamento, transporte e comercialização;
- b) orientar para uma atenção seletiva no controle de pontos críticos;
- c) sistematizar e documentar as medidas de controle dos pontos críticos;
- d) garantir a produção de alimentos seguros;
- e) oferecer oportunidade de incrementar a produtividade e a competitividade.

# 2 SISTEMA DE PRODUÇÃO

**E**mbora o APPCC seja um sistema adequado para garantir controle da segurança alimentar, não é considerado como um sistema independente. Assim, é um sistema integrado com programas de pré-requisitos. Nas diretrizes do Codex Alimentarius, o Sistema APPCC está anexado ao Código de Práticas de Higiene na Produção de Alimentos.

Os princípios do Sistema APPCC são indicados não só para um elo, mas para o controle de toda a cadeia produtiva. O sucesso do plano APPCC depende da implantação prévia das Boas Práticas Agrícolas e dos Procedimentos Padrões de Higiene Operacional. Estes são os chamados programas de pré-requisitos para o APPCC.

A palavra *coffea*; café, deriva-se do latim do gênero *Coffea* da família das rubiáceas lenhosas que podem ser arbustos ou árvores.

O café arábica (*Coffea arabica*) produz grãos arábica e é o café de maior qualidade, sendo o único que se pode beber puro, sem quaisquer misturas. Os cafés arábica são designados por “Brasil” (origem brasileira) e “milds” (oriundos de outros países, principalmente Colômbia). As duas variedades mais conhecidas são a “Típica” e a “Bourbon”, embora se tenham desenvolvido outras das quais a mais famosa, pela sua qualidade, é a “Blue Mountain” da Jamaica. A planta média de arábica é um arbusto maciço com folhas ovais de um verde-escuro. Os frutos também são ovais e habitualmente contêm duas sementes planas. Atualmente, o café arábica representa cerca de 70% da produção mundial.



O café robusta, (*Coffea canephora*) produz os grãos robusta, que geralmente se misturam com arábica para acentuar o seu sabor e o corpo do café. O termo “robusta” deriva na realidade de uma variedade de *Coffea canephora* que se cultiva em grande escala. São arbustos robustos ou árvores. Os frutos são redondos, mas as sementes são ovais e um pouco menores do que os grãos arábica. O café robusta, responsável por 30% da produção mundial, é cultivado na África Ocidental e Central, no Sudeste asiático e no Brasil, onde é conhecido pelo termo “Conillon”.

O cultivo de café no Brasil foi iniciado em 1727, com a introdução das primeiras mudas e sementes de *Coffea arabica* cv, provenientes da Guiana e a variedade Típica, Arábica ou Crioulo foi a primeira a ser cultivada. Diversas cultivares foram desenvolvidas no decorrer desses anos com algumas mutações sendo atualmente a mais plantada a Catuaí, existindo grande número de linhagens melhoradas de Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo.

Tanto os cafezais de arábica como os de robusta produzem a primeira colheita 3 ou 4 anos depois do plantio, sendo rentáveis por 30 a 40 anos. Ambas as espécies exigem muito sol e chuva. Os pés de café arábica exigem climas sazonais variando de 15 a 24°C. O robusta se desenvolve bem em climas equatoriais, variando de 24 a 29°C.

Em 2001, a produção de café no Brasil correspondeu a 19.410.000 sacas beneficiadas do tipo Arábica, e 7.290.000 sacas do tipo Robusta, com cultivo distribuído em diferentes regiões do país, conforme Figura 1.

O mercado mundial é abastecido basicamente por quatro grupos de café assim designados, segundo a OIC (Organização Internacional do Café): Suave Colombiano, Arábica “Natural”, Outros Suaves e Robusta. O grupo de café Arábica “Natural” é praticamente oligopólio do Brasil. Esse café é obtido através da seca integral dos frutos, sem retirada da casca e mucilagem, e pode apresentar nuances de sabor e odor da bebida características dos locais de origem. No entanto, uma vez que utiliza-se uma matéria prima heterogênea, resultante da presença de frutos colhidos em diferentes estádios de maturação, uma série de cuidados devem ser observados, desde a colheita até o preparo, para preservar e garantir a segurança e características sensoriais do produto final.

O Brasil participa ainda, no mercado mundial de “Café Robusta” cuja qualidade final embora considerada inferior a do “Café Arábica”, depende em grande parte de cuidados durante as fases de cultivo e beneficiamento.

## 2.1- Boas Práticas Agrícolas (BPA) no Cultivo e Beneficiamento do Café

Num programa de BPA aplicado ao cultivo e beneficiamento do café poderiam ser considerados, prioritariamente, os diferentes tipos de perigos que poderiam afetar a segurança do consumidor final, bem como aqueles relacionados aos aspectos da qualidade do produto. No programa serão consideradas as etapas de plantio, cultivo, colheita, secagem, armazenamento e transporte.



Fig. 1 Distribuição do cultivo do café no Brasil

### 2.1.1- Cultivo

As condições de cultivo exercem uma influência marcante nos aspectos de segurança e qualidade da bebida. Fatores como: condições climáticas, tratos culturais, tratamentos fitossanitários, adubação, cuidados na colheita, etc., vão influenciar na contaminação dos grãos e na qualidade da bebida resultante.

É de importância crítica a otimização de algumas operações que afetam a segurança do produto, principalmente as ações fitossanitárias. A monitorização de pragas, doenças e plantas daninhas tem por objetivo racionalizar e limitar o uso de defensivos, minimizando a contaminação dos grãos.

No cultivo do café, é um procedimento fundamental a execução do zoneamento climático que contribui para definir áreas mais sujeitas à geadas e consequentemente, menos indicadas para o cultivo.

A temperatura mínima absoluta anual menor que 1°C é um elemento meteorológico determinante para o risco de geada. Ela está relacionada a uma probabilidade de geada superior a 25%, ou seja, uma em cada 4 safras.

Medidas importantes na prevenção da geada na plantação de café, são:

### Escolha do local

- O terreno deve ter uma declividade superior a 5%. Deve-se plantar somente da meia encosta para o alto do espigão.
- Nunca deve-se plantar em baixadas.
- Deve-se escolher preferencialmente a face do terreno voltada para o norte.

### Plantio de grevêneas intercalares na formação da lavoura:

- Plantio de grevênea deverá obedecer o seguinte critério: cada planta deverá ser plantado com espaçamento de 10 a 14m. No interior do cafezal a distribuição deverá ser cerca de 70 plantas/ha. A proteção quanto a geada começará a acontecer a partir do terceiro ano de plantio.

### Plantio de guandu no primeiro ano de formação da lavoura

- Plantio de guandu deverá seguir o seguinte critério: semear uma linha de guandu comum na entrelinha de lavouras adensadas, entre os meses de outubro e novembro. Em maio, o guandu estará cobrindo totalmente os cafeeiros. A proteção com o guandu promove uma elevação na temperatura de 2 a 4°C durante a noite.

### Cobertura com restos culturais

- Uma outra forma de prevenir os efeitos da geada, é cobrir o cafezal com uma camada espessa de material vegetal, na véspera da geada. Após passar o risco da geada, esta camada deverá ser retirada. Esta prática promove uma proteção total contra as geadas severas. Um grande cuidado que deve-se tomar com esta prática é a cobertura inadequada do cafezal, pois esta poderá agravar os prejuízos causados pela geada.

### Chegamento de terra junto aos troncos dos cafeeiros

- No início de maio, deve-se fazer uma amontoado junto ao tronco de cafeeiros jovens, com até 2 anos no campo. Esta terra deverá ser retirada em agosto. O chegamento de terra protege o café com 100% de eficiência contra geada de canela.
- Uma medida direta de proteção contra a geada, é o enterro das mudas recém-plantadas na véspera da geada. Estas deverão ser desenterradas até 20 dias após o término da geada.

Nos estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais, existem regiões mais suscetíveis à ocorrência de geadas.

Outro fator limitante para o cultivo do café é a deficiência hídrica. Os critérios determinantes do déficit hídrico são:

- Para as áreas aptas ao plantio do café:  
Arábica: Dha < 150 mm  
Robusta: Dha < 200 mm
- Para áreas marginais ao o plantio do café:  
Arábica: Dha: 150 a 200 mm  
Robusta: Dha: 200 a 400 mm

São medidas preventivas contra a deficiência hídrica, as seguintes:

- Observar o zoneamento climático da cultura
- Providenciar arborização e/ou instalação do sistema de irrigação.

### 2.1.2- Planejamento e Execução da Colheita

A colheita deve ser planejada quando cerca de 70% dos frutos estiverem maduros (cereja). Deve-se previamente realizar uma cuidadosa revisão e reparo das máquinas, equipamentos e materiais a serem utilizados, bem como a aquisição de materiais, como sacarias, rastelos e panos para que a colheita se complete em um período máximo de 2 a 3 meses para grandes lavouras.

Os terrenos e secadores devem ser dimensionados para comportar a secagem dos frutos assim que os mesmos cheguem ao local de secagem permitindo que a colheita siga o seu fluxo normal. Os terrenos revestidos devem ser revisados e receber os reparos necessários. Todo o local de secagem deve ser limpo eliminando-se qualquer resíduo da produção anterior.

A mão-de-obra para a colheita deve ser calculada utilizando os coeficientes técnicos de rendimento para a colheita manual, mecânica ou mista.

Antes da colheita deve-se realizar a operação denominada ARRUAÇÃO que consiste na limpeza manual ou química da área sob as plantas de café, com a finalidade de facilitar a colheita e reduzir as condições favoráveis para a rápida deterioração dos frutos que irão cair antes ou durante a colheita.

Em safras de maturação muito desuniforme, recomenda-se efetuar a varrição dos frutos que caíram antes da colheita (café de varrição), evitando-se o contato prolongado dos mesmos com o solo que dá origem aos defeitos denominados “pretos” e “ardidos”.

A operação de colheita assume uma grande importância na obtenção de um produto de qualidade superior, justificando a observância de aspectos tais como: a determinação da melhor época para o início da colheita, o período de duração, bem como o método de colheita adequado para a região e/ou para o tamanho da lavoura.

Deve-se considerar, que a colheita de café no Brasil processa-se em curto período, iniciando-se de modo geral em abril/maio, com variações de acordo com as diferentes regiões e com as condições climáticas durante a fase de produção.

Normalmente nesta operação obtém-se uma mistura de frutos em diferentes estádios de maturação, cor, teor de umidade e densidade, predominando os seguintes tipos:

Grãos verdes, com 50-70% de umidade;

Café cereja (maduro), com 50-70% de umidade;

Café passa, com 35-50% de umidade;

Café bóia, com 25-35% de umidade;

Café coquinho, com <25% de umidade.

É o café cereja que irá proporcionar o melhor tipo de bebida, desde que processado de forma adequada; já o café verde resultará em bebida de qualidade inferior, além de provocar queda no rendimento, recomendando-se não mais de 5% de verdes no total colhido e tolerando-se no máximo 20%. Frutos passa e de varrição estão mais sujeitos à penetração microbiana na polpa, provocando diferentes tipos de fermentações, com reflexos negativos na qualidade da bebida. Estas observações tornam importante que haja predominância de café cereja no total colhido; nestas condições, sempre levando em conta a relação custo/benefício, é por vezes recomendável que a colheita seja efetuada mais de uma vez.

Os métodos de colheita são variáveis e, embora desejável, não se detem exclusivamente na retirada da cereja do café.

Deve-se observar o ponto ideal de colheita, isto é, quando existir um máximo de frutos maduros (estádio cereja) e um mínimo de verdes (5%) sem que tenha ocorrido uma queda excessiva de frutos secos.

A derriça manual deve ser realizada com o auxílio de panos ou plásticos limpos para que os frutos colhidos não tenham contato com o chão, evitando, assim, a contaminação com fungos produtores de micotoxinas.

### 2.1.3- Pré Processamento Via Seca Abanação

A derriça, portanto, deve ser efetuada sobre panos, separando-se o café de varrição do derriçado.

Após colheita manual ou mecânica dos frutos, deve ser realizada nova operação de varrição, considerando a eliminação da parcela de frutos caídos fora dos panos ou da colheitadeira (café de varrição). Este café deve ser descartado.

## 2.1.4- Processamento Via Seca

### Abanação

Imediatamente após ser colhido, o café é submetido à operação de abanação, efetuada com o objetivo maior de remover impurezas grosseiras porventura presentes e misturadas aos frutos. O café colhido deve ser encaminhado o mais rápido possível para o local de preparo, jamais ficando amontoado junto às lavouras aguardando o transporte. O café colhido deverá ser imediatamente colocado em carretas ou sacaria e transportado para a secagem em terreiros. Recomenda-se nunca estocar o café colhido por períodos prolongados, seja nas carretas e principalmente em sacos, para minimizar o problema de fermentações, que são obviamente mais intensas quanto maior a umidade dos frutos.

Sempre que possível deve-se optar pelo plantio de variedades que apresentem a característica de uniformidade de maturação.

O processamento constitui-se de um conjunto de práticas, a partir da operação de colheita até o armazenamento. Envolve etapas decisivas que devem ser monitorizadas para a preservação das características de segurança e qualidade sensorial do produto final, tais como a limpeza, o preparo, e a secagem do café.

O processamento via seca pode ser feito por via natural no qual os grãos de café, após a lavagem e separação das frações cereja e verde, de um lado, e bóia de outro, são encaminhados para a secagem em terreiro ou, eventualmente, em secadores artificiais. Além disso, este tipo de processamento, também pode ser conduzido com prévio descascamento dos cafés cereja e verde, mantendo a musculagem que envolve o grão. É nessa forma que o café é encaminhado posteriormente para a secagem.

#### • Separação Hidráulica ou Lavagem do Café

Nas condições brasileiras onde predomina a colheita do café através do método de derriça, os frutos apresentam graus variáveis de maturação.

Quando a colheita é feita com frutos apresentando diferentes estádios de maturação, após a secagem, esta mistura resulta em bebida de qualidade inferior.

Na lavagem do café, há uma parte que flutua, conhecida pelo nome de “boia” que consiste do café seco na árvore, do “passa”, dos verdes, mal granados ou leitosos.

Grande quantidade dos cafés secos e passas já sofreram o processo de fermentação, sendo tais frutos indesejáveis quando se almeja um café de boa qualidade. A parcela de frutos que flutua pode atingir mais de 20% quando o ciclo produtivo ocorre sob condições adversas, tais como: ataque de pragas, doenças, fatores climáticos ou nutricionais que induzem a má formação dos frutos.

A outra parte do café, que submerge, é composta de frutos maduros e de meia maturação. É um café mais uniforme, ao qual pode aplicar-se, com a possibilidade de êxito, tratamento especial.



Além desses fatores, a lavagem do café apresenta a vantagem de proporcionar uma pré-limpeza do produto, separando as impurezas, aumentando conseqüentemente a vida útil dos secadores e máquinas de beneficiar.

A lavagem deve ocorrer no mesmo dia da colheita e o café lavado não deve ser amontoado, indo diretamente para o local de secagem, no caso do café preparado via seca.

### 2.1.5- Secagem

Esta operação é de grande importância tanto no aspecto de segurança como no de qualidade do café. A secagem do café é comparativamente mais difícil de ser executada do que a de outros grãos. Além do elevado teor de açúcares presentes na mucilagem, os frutos normalmente apresentam teores iniciais relativamente altos de umidade.

A secagem pode ser feita em terreiros ou utilizando-se secadores mecânicos. Por vezes, efetua-se uma pré-secagem inicial no terreiro, completando-se o processo em secadores mecânicos. O terreiro de secagem deve ser de construção adequada, recomendando-se o terreiro revestido por permitir maior facilidade de operação e limpeza.

#### • Secagem em Terreiro (Natural)

A secagem natural, realizada pela exposição do café ao sol em terreiros, tem significativa expressão no Brasil. Apesar da energia solar não apresentar custo real na operação de secagem, existem algumas desvantagens como o baixo rendimento dessa energia condicionado à necessidade de um grande número de dias para a secagem, exigência de grandes áreas de terreiro, além do produto estar sujeito a variações climáticas podendo ser reumidecido. Desta forma, alguns cuidados durante a secagem no terreiro devem ser observados:

#### a) Esparramação

Inicialmente o café é esparramado em camadas finas, aumentando-se a espessura gradativamente, à medida que acontece a secagem. Deve-se proteger os frutos, durante a secagem, de chuva e de sereno.

Os frutos devem ser revolvidos por no mínimo 10 vezes ao dia, para acelerar a secagem e evitar o aparecimento de grãos mofados e fermentados.

Não secar o café colhido diretamente no solo. Esporos de fungos de outros lotes podem permanecer no solo e contaminar cerejas isentas.

Secar em terreiro com superfície o mais lisa possível, mantido em boas condições de manutenção e higienizados.

A camada de cerejas na secagem não deve ser maior que 4 cm, e não deve permanecer por mais que 3 dias.

## b) Enleiramento

Após o segundo dia de secagem, os frutos devem ser arrumados em pequenas leiras, de 15 a 20 cm de altura, no final da tarde, esparramando-se o café no outro dia, bem cedo.

Em caso de ocorrência de chuvas, as leiras são maiores, colocadas no sentido do declive do terreiro. A troca de lugar das leiras deve ser efetuada o maior número de vezes possível, para arejar a massa de frutos e evitar fermentações. Após o término das chuvas, as leiras devem ser revolvidas, até a secagem completa do café.

O café cereja úmido só deve ser amontoado depois da meia secagem. A fase final da secagem acontece quando o café atinge 20-25% de umidade, devendo ser amontoado à tarde e coberto com lonas. Recomenda-se que a operação seja iniciada por volta das 15 horas, quando é menor a umidade do ar. Na manhã seguinte deverá ser novamente esparramado, em horário próximo das 10 horas, para evitar o resfriamento excessivo e a reabsorção de umidade.

## c) Final da secagem em terreiro

No final da secagem o café deverá apresentar umidade entre 11-13%, sendo o tempo total de secagem em terreiro variável entre 10-20 dias, dependendo das diferentes regiões e das condições climáticas durante o período de secagem. A determinação prática deste ponto final pode ser feita com base na observação da dureza e coloração dos grãos, pela relação volume/peso, em que 1 litro de café coco pesa aproximadamente 420-450g. Uma maneira mais exata da determinação de umidade é através de medidores apropriados. É importante destacar que os níveis finais de umidade do café são de importância crítica nos aspectos de segurança e qualidade do produto. Em níveis abaixo de 11% o café permanece mais tempo ocupando mão-de-obra e espaço de terreiro, além de sofrer perda de peso e quebra de grãos no beneficiamento. Em valores acima de 13% os grãos branqueiam mais rápido no armazenamento, além de ocorrer o risco de deterioração. Nesta fase, existe o risco máximo do desenvolvimento dos fungos, *Aspergillus ochraceus* e *Penicillium verrucosum*, produtores da micotoxina ocratoxina A (OTA), potencialmente carcinogênica. A faixa entre 11-13% de umidade não apresenta possibilidade de crescimento destes fungos e, por consequência, da produção de ocratoxina A.

A água livre presente no interior dos grãos é representada pela atividade de água ( $A_w$ ), que é o fator mais importante na composição dos alimentos, estando biologicamente associada à umidade relativa do ar intergranular. Deve-se monitorizar o binômio atividade de água e temperatura, que é o principal fator para a produção da OTA. A  $A_w$  não deve ultrapassar o limite de 0,75, já que o desenvolvimento dos fungos e a produção de OTA podem ocorrer acima deste valor.

### • Secagem artificial (em secadores)

Existem diferentes modelos de secadores disponíveis comercialmente, aconselha-se utilizar, de preferência, secadores com fornalha de fogo indireto (trocaador de calor) ou queimador de gás, para evitar que o café adquira cheiro de fumaça. Recomenda-se usar a própria casca do café como combustível, ou então lenha bem seca. O secador deve ser carregado com café apresentando o mesmo teor de umidade, o que permite otimizar o processo de secagem (maior rapidez e menor consumo de combustível). O café muito úmido, de início de colheita, com muitos frutos cereja e verde, deve sofrer uma pré-secagem em terreiro ou pré-secador antes de ir para o secador.

A temperatura de secagem é extremamente importante; ela não deve nunca ultrapassar 45°C, medida na massa de café, não ultrapassando 80°C no ponto de entrada do ar no secador. Quando houver uma percentagem elevada de frutos verdes a temperatura da massa deverá ser abaixo de 30°C, para evitar a ocorrência de defeitos como o café verde-escuro e preto-verde. O processo de secagem não deve ser muito rápido, de forma a garantir a uniformidade, segurança e economia da operação, podendo variar entre 24 a 36h.

Resumo dos cuidados com o uso dos terreiros:

- a) Não misturar lotes diferentes de café.
- b) Esparramar o café, lavado ou não, no mesmo dia da colheita em camadas finas de 3 a 5 cm e proceder-se à formação das minileiras. Caso haja grande percentagem de frutos verdes podem-se usar leiras maiores (cerca de 10 cm de altura), porém não haverá necessidade de resolver o café com maior frequência (no máximo a cada hora).
- c) Revolver o café pelo menos oito vezes ao dia, de acordo com a posição do sol. A sombra do trabalhador deve ficar à sua frente ou atrás, para que as pequenas leiras feitas durante o revolvimento não sombreiem o café.
- d) Fazer com o café, após o segundo dia de seca, pequenas leiras de 15 a 20 cm de altura, no final da tarde, e esparramar no dia seguinte bem cedo, o que acelerará a secagem e impedirá que o sereno umedeça muito o café.
- e) Fazer leiras grandes com o café, no sentido da maior declividade do terreiro, em caso de chuvas. Essas leiras devem ser trocadas de lugar o maior número de vezes possível, a fim de aumentar o contato com ar na massa de café. Quando a chuva passar, deve-se continuar a resolver as leiras até que o terceiro seque. Logo após esparramar o café, deve-se proceder no item b.
- f) Nunca amontoar o café cereja antes do ponto meia-seca, ponto em que ele não estará mais colando na mão quando apertado. Amontoar, a partir desta fase, é uma operação muito importante, devido à propriedade que o grão de café em coco tem de trocar entre si, proporcionando homogeneidade na secagem.

- g) Amontoar o café por volta das 15 horas e, se possível, deixá-lo coberto com lona até o dia seguinte.
- h) Esparramar o café por volta das 9 horas, quando a umidade do ar é adequada, e, como no item c, movimentá-lo até as 15 horas, quando deve ser novamente amontado.
- i) Continuar o processo até secagem final, recolhendo o café frio pela manhã, para a tulha, com 11% a 12% de umidade.

Dentro do terreiro podem ser contruídas “coroas ou meias-luas”, que são pequenas muretas de 5 cm de altura e 3 m de diâmetro, cuja finalidade é servir de local para amontoar o café, evitando-se escorrimento da água de chuva sob lona.

Deve-se evitar a construção de terreiros em lugares úmidos, como baixadas e próximo de represas ou locais sombreados e com construções adjacentes.

### 2.1.6- Armazenamento

O armazenamento do café é feito em tulhas para o acondicionamento do café a granel, sendo o café beneficiado embalado em sacas de aniagem.

É preferível armazenar o café em coco ou pergaminho do que beneficiado, porque preserva-se muito mais as características do produto. Condições inadequadas de armazenamento poderão conferir sabores estranhos à bebida (de madeira, mofo, etc). O café deverá ser mantido nas tulhas por um período mínimo de 30 dias. Estas devem ser construídas em locais com boa insolação, bem drenados e ventilados, com temperatura ambiente acerca de 20°C e umidade relativa máxima de 65%. É fundamental preservar o café com 11-12% de umidade já que este é bastante higroscópico, podendo absorver umidade do ar se mantido em ambientes com umidade relativa elevada. Também é recomendável que as tulhas ou armazéns tenham baixa luminosidade, para que o café (principalmente o beneficiado) não perca cor pela exposição excessiva à luz.

### 2.1.7- Beneficiamento

O beneficiamento é uma operação pós-colheita que transforma, pela eliminação das cascas e separação dos grãos, o fruto seco (coco ou pergaminho) em grãos de café que passa a ser a denominação de café beneficiado ou café verde. A operação de beneficiamento deve ser realizada o mais próximo possível da época de comercialização, para que o produto possa manter suas características originais.

Dependendo das condições em que o café foi secado ou mesmo em virtude das mudanças que podem ocorrer durante o armazenamento, é conveniente passar o produto, com bastante cuidado, por secador de tulha aerados, para que haja homogeneização do teor de umidade para um valor ideal para o beneficiamento. Caso se use um secador a alta temperatura para solucionar um problema de umidade alta, deve-se ter o cuidado de não beneficiar o produto quente. O resfriamento natural evita a incidência de grãos quebrados.

Uma unidade de beneficiamento, em nível de propriedade, deve possuir os seguintes equipamentos:

- a) **Bica de jogo:** é formada por um conjunto de peneiras com diferentes tipos de furos, com a finalidade de separar o café das impurezas (graúdas e miúdas). Deve ser localizada entre a parte inferior da moega e o catador de pedras .
- b) **Catador de pedras e metais:** geralmente conjugado com um sistema de ventilação, tem por finalidade separar as impurezas mais pesadas, incluindo o café descascado dos cafés coco e casquinha. Possui um sistema magnético que retém materiais metálicos.
- c) **Descascador:** conjugado com um sistema de ventilação, o descascador é constituído de um conjunto de navalhas metálicas giratórias e de uma fixa, reguláveis, que têm a finalidade de retirar a casca e o pergaminho do café. A palha é retirada pelo sistema de ventilação, e o café desce para a sururuca, onde é feita a separação do café limpo do café marinho, ou café que não foi descascado. O café limpo desce para o brunidor, e o marinho retorna para o descascador.
- d) **Classificador:** é um sistema que separa o café por tamanho, forma e densidade. É constituído por um conjunto de peneiras com diferentes tamanhos e tipos de furos e colunas de ar reguláveis, que separam as impurezas leves ou cafés mal granados.

Unidades de beneficiamento mais sofisticadas possuem ainda máquinas de benefício, como a separadora densimétrica e as catadeiras eletrônicas, que têm a finalidade de melhorar o tipo de café, segundo o interesse do mercado.

Outros equipamentos como balanças, ensacadeira/costuradeiras e transportadores devem compor uma unidade ideal de beneficiamento.

A maioria dos pequenos cafeicultores, sem condições de investimentos em máquinas próprias ou sem a disponibilidade do serviço de cooperativas, usa geralmente, o serviço de beneficiadoras ambulantes.

### 2.1.8- Armazenamento do Café

No caso do café beneficiado, o mesmo deve ser armazenado em sacos de 60 kg, dispostos em pilhas. O local de armazenamento deve ser limpo, abrigado do sol, da chuva e bem ventilado. A utilização de sacos de junta é vantajosa por serem estes resistentes e facilitam a vedação de aberturas feitas por ocasiões da retirada de amostras. Devido ao grave volume a ser armazenado e ao elevado custo da operação de armazenamento, o café em coco pode ser, com dito anteriormente, armazenado a granel, em silos ou tulas. Apesar da proteção da casca, existe a possibilidade de ocorrência de modificações físicas e químicas, principalmente nas camadas superiores da camada de grãos, caso os silos não possuam sistemas de ventilação forçada e boa proteção contra umidade e chuvas.

Nos países produtores, o café beneficiado ou café verde, é tradicionalmente armazenado em sacos de 60 kg em vez de granelizado. Apesar das muitas desvantagens, o armazenamento em sacaria permite a segregação de lotes, aspecto muito importante, considerando-se que o produto é avaliado, além de outros padrões de qualidade, pelo teste de xícara e também por procedência.

Além do fácil acesso aos lotes, a circulação de ar sobre a sacaria, a fácil inspeção e amostragem são fatores importantes a serem considerados durante o armazenamento do café em armazéns convencionais (sacos de 60 kg, formando pilhas), geralmente com pequeno ou nenhum controle das condições ambientais. Apesar disso, é possível manter o produto armazenado por períodos relativamente longos (acima de três anos), sem grandes riscos de deterioração.

#### 2.1.8.1- Armazenagem Convencional em Sacarias

Apesar dos avanços tecnológicos dos últimos anos, a quase totalidade do café beneficiado, no Brasil, é armazenado em sacos, tecnicamente dispostos no armazém. O saco de café é uma unidade de que se adapta ao manuseio e ao comércio em pequena escala. Esse tipo de armazenagem possui vantagens e desvantagens, em relação aos sistemas de armazenagem em silos a granel, que deverão ser ponderadas antes de decidir por sua adoção. Como vantagens podem-se citar:

- Oferecer condições para manipular diferentes quantidades e de café simultaneamente.
- Permitir individualizar produtos dentro de um mesmo lote.
- Haver, em caso de deterioração localizada, possibilidade de removê-la sem o remanejamento de todo o lote.
- Permitir menor investimento inicial com a instalação.

Como desvantagens, têm-se:

- O elevado custo da sacaria, que, inevitavelmente, é substituída por não ser um material permanente.
- Elevado custo da movimentação, por demandar muita mão-de-obra.
- Necessidade de muito espaço por tonelada estocada.

Alguns pontos relativos à construção, que influenciam na utilização do armazém devem ser criteriosamente observados quando se decide pelo uso de sistemas em sacarias. É portanto, indispensável:

- A instalação de portas em números e locais tecnicamente escolhidos, de modo a facilitar as operações de cargas e descargas;
- Que as portas sejam instaladas frontalmente, isto é, no mesmo alinhamento, em paredes opostas.
- Que o pé-direito tenha altura mínima de 5 m.
- A construção de paredes lisas, evitando-se reentrâncias e terminando em “meias cana” junto ao piso e nunca em ângulo reto.



O fechamento lateral das paredes, junto ao piso e à cobertura, para evitar acesso de roedores pássaros e insetos no interior do armazém.

- A colocação de aberturas laterais de ventilação, protegidas por estruturas de telas e com aberturas reguláveis.
- A instalações de lanternins, tecnicamente dispostos para a boa circulação de ar natural.
- A utilização de telhas transparentes , para melhorar a iluminação natural (mínimo de 8% da área coberta).
- Que o piso seja impermeável, de concreto, e que esteja, no mínimo, a 40 cm acima do nível do solo.
- A construção, em cada porta, de marquises, para carga e descarga em dias chuvosos.
- Para o máximo de aproveitamento, que a área do piso seja projetada em função dos estrados e das ruas principais e secundárias.
- A instalação de sistema de prevenção e combates a incêndios.

### 2.1.8.2 Piso do armazém

As características dos materiais empregados na construção e revestimento do piso devem ser escolhidas com especial atenção, por envolver aspectos técnicos e econômicos ligados, diretamente, a preservação da qualidade do café. O principal material empregado na construção do piso é concreto. Entretanto em algumas condições desfavoráveis, utiliza-se o piso de madeira, cuja construção é suspensa em relação ao nível do solo. Qualquer desses materiais apresenta vantagens e desvantagens:

**a) Piso de madeira:** é um revestimento de boas características no que se refere ao isolamento de calor, podendo evitar grandes oscilações de temperatura dentro dos armazéns. As suas principais desvantagens são:

- Tem elevado custo, em relação ao concreto;
- Não é impermeável;
- Tem durabilidade reduzida.

**b) Piso de cimento:** atualmente é o piso mais utilizado. Apresenta, sobre o piso de madeira, a vantagem de ser mais barato e ter maior durabilidade. Não é isolante térmico e nem impermeável. A impermeabilidade deve ser feita com técnicas de e produtos apropriados. O emprego de estrados sobre o piso de concreto, além de oneroso, é compulsório. Dentro do armazém, deve-se prever espaços vazios para corredores, entre pilhas e entre pilhas e paredes, para facilitar a inspeção e o manuseio do produto.

Além das desvantagens normalmente apresentadas pela armazenagem em sacos, o branqueamento e a redução da massa específica são outros problemas relacionados com essa forma de armazenamento de café. De acordo com o nível de dano durante o armazenamento, podem ocorrer grandes reduções no preço do produto.

Finalmente, durante o armazenamento do café ensacado, a quantidade de luz incidente sobre a sacaria deve ser cuidadosamente controlada; em ambiente iluminado luz de determinados comprimentos de ondas, o café pode sofrer mudanças na coloração desejada comercialmente, que, por sua vez é considerada como indicativo da qualidade do produto.

O armazenamento em sacos oferece algumas vantagens como:

- a) Possibilita manipular lotes que variam quanto ao tipo, teor de umidade e quantidade do produto;
- b) Não requer equipamentos e operação sofisticados para o manuseio do produto;
- c) Problemas de armazenagem que ocorrem em um ou mais sacos podem ser resolvidos sem a necessidade de remoção de todos o lote;
- d) Baixo custo inicial de instalação.

Na armazenagem em sacaria, devem ser levados em consideração alguns pontos, visando aumentar a eficiência e a proteção que o armazém pode oferecer ao café.

- a) Excesso de luz deve ser evitado por causar mudanças na cor do café;
- b) Prover o teto e a parte inferior das paredes do armazém com aberturas controláveis e protegidas, para remoção natural do ar;
- c) Instalar exaustores, se possível;
- d) Impermeabilizar o piso ou construir pisos suspensos;
- e) É indispensável, mesmo que o piso seja impermeável, a utilização de estrados para permitir a circulação de ar na base da pilha.

Embora não difundido nos países produtores, o armazenamento a granel de café beneficiado é um procedimento que vem sendo adotado por produtores e empresas que comercializam grandes quantidades de café com características uniformes.

Além das modificações necessárias nos sistemas convencionais de armazenamento, para a armazenagem do café a granel, por longos períodos, exige-se, também, um bom sistema de aeração. Esse sistema deve ser dotado de termometria, para que seja possível manter a massa de grãos em temperatura e umidade ideais para uma boa comercialização.

Uma objeção ao sistema de armazenagem a granel deve-se à dificuldade de se realizarem inventários precisos. Qualquer pequena variação na densidade aparente ou compactação de massa de grãos pode causar grandes erros na avaliação de estoque, fato que não ocorre quando o café está armazenado em sacaria. A importância de investimentos precisos da quantidade armazenada deve-se ao fato de o café ser um produto mais caro que outros tipos de grãos.

A principal vantagem de armazenagem a granel é permitir a mecanização com substancial na mão-de-obra requerida, em comparação métodos tradicionais.

### 2.1.9- Transporte

Alguns procedimentos são importante para manter a segurança e qualidade do café durante o transporte, a saber:

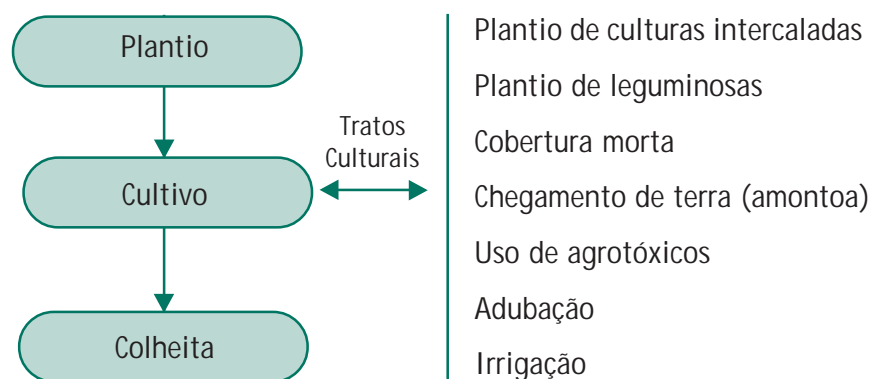
- Cobrir as sacas durante o transporte e armazenamento prevenindo uma re-umidificação;
- Carregar e descarregar os “containers” em dias secos ou sob cobertura;
- Garantir que os “pallets” e os “containers” encontram-se secos;
- Prevenir uma re-umidificação da última camada de sacas;
- Implementar um controle de qualidade de forma a garantir o nível adequado de umidade do café.

# 3

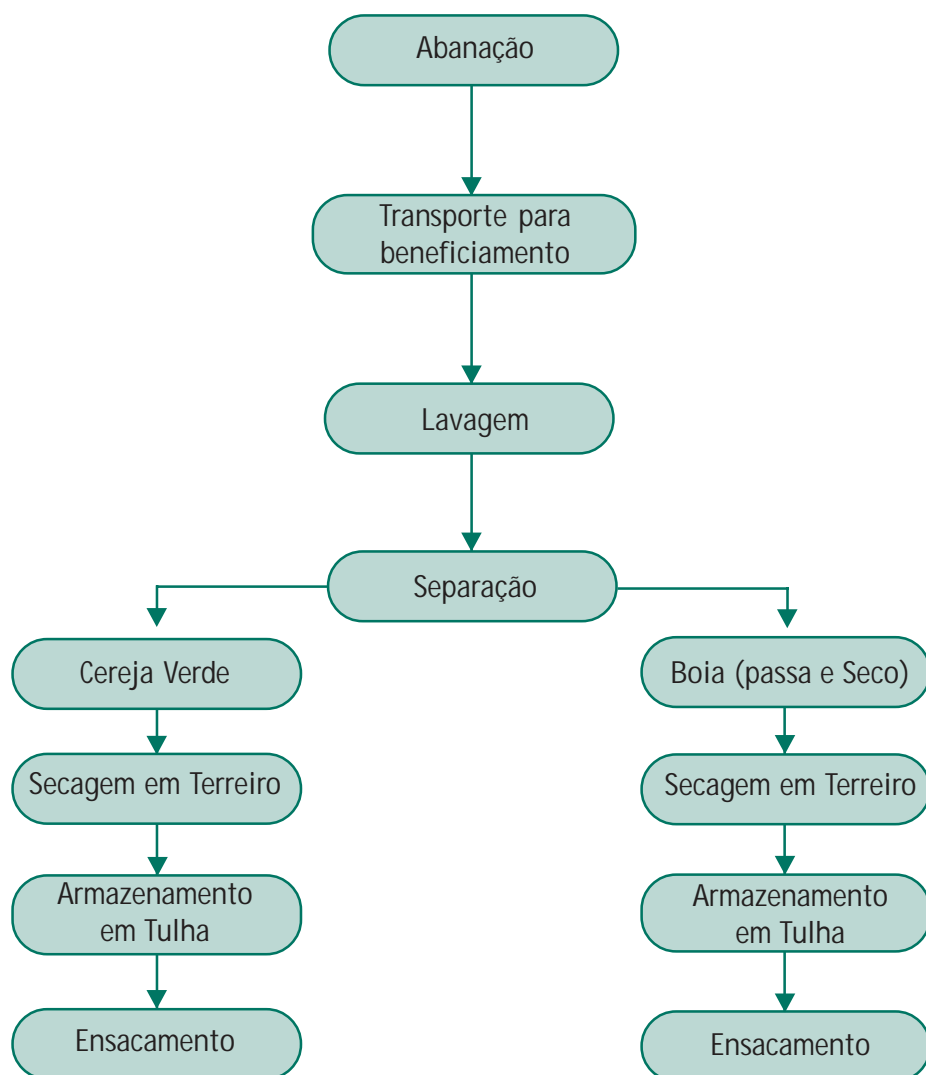
## FLUXOGRAMAS DE PRODUÇÃO

---

### 3.1- Etapa de Pré-Colheita



### 3.2- Etapa de Pós-Colheita (café derriçado)







# 4 PERIGOS NA PRODUÇÃO

Os perigos são classificados de acordo com sua natureza, e podem ser classificados como: biológicos, físicos e químicos.

Durante o cultivo e processamento, beneficiando, o café pode estar sujeito a contaminações químicas, físicas e biológicas. Além disso, outro problema crucial são as fraudes que comprometem a qualidade do produto. A implantação das BPA pode minimizar as contaminações, entretanto a identificação dos pontos críticos é fundamental para implementação do Sistema APPCC.

Os perigos mais comuns encontrados no café são:

## 4.1- Perigos Químicos

### 4.1.1- Micotoxinas

As micotoxinas são metabólitos tóxicos produzidos por algumas espécies de fungos, principalmente dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*. Muitas delas revelam efeitos tóxicos e degenerativos ao consumidor, com ação nefrotóxica e possivelmente carcinogênicas e teratogênicas. No caso específico do café, a micotoxina mais importante é a ocratoxina A (OTA), produzida por *Aspergillus ochraceus*, *A. carbonarius*, *A. wentii* e algumas outras espécies. No mercado internacional, existem muitas restrições em relação a presença desta micotoxina no café. Existe uma tendência da Comunidade Econômica Européia e Codex Alimentarius de estabelecer limites de tolerância cada vez menores para a mesma.

O fungo *A. ochraceus* pode estar presente nos frutos de café no campo, mas os levantamentos indicam que sua ocorrência não é muito freqüente. O solo é o reservatório natural do fungo, mas o mecanismo do processo de contaminação é ainda desconhecido. Alguns fatores podem influenciar na intensidade de infecção, por exemplo, a perfuração dos frutos por ataque de brocas e outros insetos, deficiência de nutrientes nas plantas, etc.

Independentemente da intensidade de contaminação dos frutos, a secagem é considerada crítica. Dependendo de como é conduzida e a sua duração, haverá maior ou menor possibilidade de haver desenvolvimento do fungo e conseqüente produção da OTA. É particularmente importante a fase em que o café apresenta níveis de umidade oscilando entre 14-28%, na qual o fungo se multiplica mais rapidamente nos frutos; alguns autores recomendam que o café não permaneça mais de 3 dias nesta faixa de umidade. Quando atinge níveis entre 11-13% de umidade, o fungo, mesmo presente, não terá condições de desenvolvimento.

É por este motivo que as condições de transporte e armazenamento deverão ser rigorosamente controladas; variações na temperatura e nos teores de umidade relativa nos armazéns poderão possibilitar a rehidratação dos grãos e o desenvolvimento dos fungos contaminantes. Assim sendo, a monitorização das condições ambientais durante o transporte e o armazenamento do café, constitui-se num importante ponto crítico de controle.

#### 4.1.2 - Resíduos de Defensivos

A não observação das recomendações técnicas de uso adequado de defensivos (fungicidas, inseticidas, herbicidas) poderá levar à contaminação excessiva dos frutos. Embora as condições de processo minimizem em muito os riscos da presença de excesso de resíduos no produto final, é de importância crítica a otimização do uso dos mesmos. A observância dos princípios de Boas Práticas Agrícolas, o uso e manejo adequado dos defensivos, a observação dos períodos de carência, bem como as disposições do Receituário Agrônomo, são algumas das exigências fundamentais a serem observadas.

As principais pragas e doenças, os agrotóxicos utilizados e seus respectivos períodos de carência se encontram no Anexo I.

# 5

## APLICAÇÃO DO SISTEMA APPCC

---

## 5.1- Formulários de Caracterização da Empresa/Produto

### Formulário A • IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA/PROPRIEDADE

---

Razão Social: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ Fax.: \_\_\_\_\_

C.N.P.J. \_\_\_\_\_ I.E.: \_\_\_\_\_

Responsável Técnico: \_\_\_\_\_

Supervisor do programa de segurança: \_\_\_\_\_

Identificação do produto agrícola (como é expedido pela fazenda):

---

---

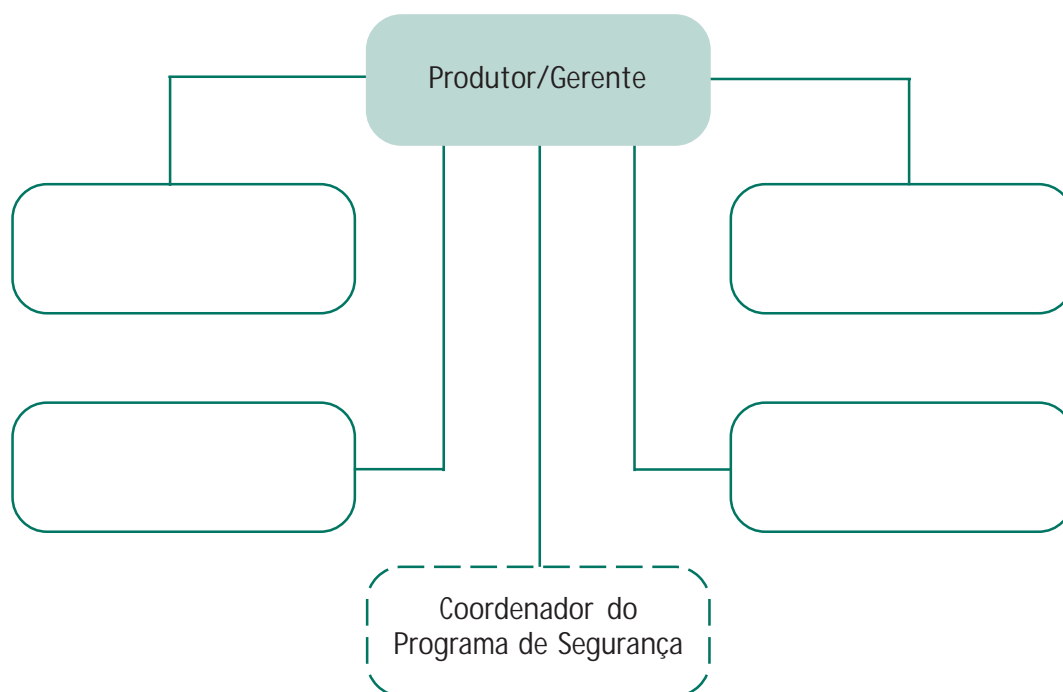
---

Destino e finalidade de uso da produção:

---

Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAPA.

## Formulário B • ORGANOGRAMA DA EMPRESA/PROPRIEDADE



Responsável pela empresa/propriedade que deve estar comprometido com a implantação do programa de segurança, analisando-o e revisando-o sistematicamente, em conjunto com o pessoal de nível gerencial.



Responsável pelo gerenciamento da produção/processo, participando da revisão periódica do Plano junto à Direção Geral.



Responsável pela elaboração, implantação, acompanhamento, verificação e melhoria contínua da produção/processo; deve estar diretamente ligado à Direção Geral.

Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAPA.

## Formulário C • EQUIPE APPCC/EQUIPE DO PROGRAMA DE SEGURANÇA

NOME	FUNÇÃO NA EMPRESA

DATA: \_\_\_\_\_ APROVADO POR: \_\_\_\_\_

Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAPA.

**Formulário D • CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO/PROPRIEDADE**

Produto agrícola: \_\_\_\_\_

Lote: \_\_\_\_\_

Data da produção final do lote: \_\_\_\_\_

Características importantes do Produto Final: (pH,  $A_w$ , umidade, Brix, etc.):

Umidade: \_\_\_\_\_

$A_w$ : \_\_\_\_\_

Brix: \_\_\_\_\_

Outras (especificar): \_\_\_\_\_

Classificação: \_\_\_\_\_

Forma de uso do produto pelo consumidor ou usuário:

\_\_\_\_\_

Características da embalagem:

\_\_\_\_\_

Local de venda do Produto:

\_\_\_\_\_

Instruções contidas no rótulo:

\_\_\_\_\_

Controles especiais durante distribuição e comercialização:

\_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_ APROVADO POR: \_\_\_\_\_

Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAPA.



**Formulário E • INSUMOS USADOS NA PRODUÇÃO PRIMÁRIA**

---

**INSUMOS USADOS NA PRÉ-COLHEITA**

Tipo de solo: \_\_\_\_\_

Adubo: \_\_\_\_\_

Tipo de água para irrigação: \_\_\_\_\_

Agroquímicos: \_\_\_\_\_

Outros (especificar) \_\_\_\_\_

**INSUMOS USADOS NA PÓS-COLHEITA**

Tipo de água para lavagem: \_\_\_\_\_

Impermeabilizante da superfície: \_\_\_\_\_

Aditivos: \_\_\_\_\_

Embalagem: \_\_\_\_\_

Outros (especificar): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_ APROVADO POR: \_\_\_\_\_

Fonte: extraído e adaptado da Portaria 46 de 10/02/1998 do MAPA.

## 5.2- Análise de Perigos

### 5.2.1 - Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Café

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Plantio	Perigo Biológico: Nenhum				
	Perigo Físico: Nenhum				
	Perigo Químico: Nenhum				
Cultivo/ Uso de agrotóxicos	Perigo Biológico: Nenhum	Uso inadequado ou não cumprimento do período de carência.	Alta	Médio	BPA: procedimentos de aplicação e cumprimento do receituário agrônomo e das instruções de uso do fabricante.
	Perigo Físico: Nenhum				
Cultivo/ Adubação mineral	Perigo Químico: Resíduos de agrotóxicos				
	Perigo Biológico: nenhum				
	Perigo Físico: Nenhum				

### 5.2.1 - Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Café (Continuação)

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Cultivo/ Irrigação	Perigo Biológico: Nenhum				
	Perigo físico: Nenhum				
	Perigo Químico: Nenhum				
Colheita	Perigo Biológico: Nenhum	Frutos danificados, deteriorados e em estágio avançado de maturação facilitam o desenvolvimento de fungos produtores.	Alta	Médio	BPA: procedimentos de controle de pragas, colheita no estágio de maturação correto com predominância do café cereja. Treinamento e capacitação dos colhedores. Planejamento da colheita, observando maturação uniforme do fruto.
	Perigo Físico: Nenhum				
	Perigo Químico: Ocratoxina				

DATA: \_\_\_\_\_

APROVADO POR: \_\_\_\_\_

### 5.2.2- Formulário G: Análise de Perigos na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Café

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Abanação	Perigo Biológico: Nenhum	Ocorrência comum pelo processo de derriça	Média	Alto	BPA: treinamento e capacitação, manutenção das peneiras
	Perigo Físico: Folhas, pedras, paus				
	Perigo Químico: Nenhum				
Transporte para beneficiamento	Perigo Biológico: Nenhum				
	Perigo físico: Nenhum Perigo Químico: Nenhum				
Lavagem	Perigo Biológico: Nenhum				
	Perigo físico: Nenhum				
	Perigo Químico: Nenhum				
Separação	Perigo Biológico: Nenhum	A possibilidade de presença de (OTA) no café bôia	Alta	Médio	Separar efetivamente e manter separação do café bôia do verde e cereja, até o final do processo. Treinamento e Capacitação dos operadores.
	Perigo Físico: Nenhum				
	Perigo Químico: Ocratoxina A (OTA)				

Etapas de processo	Perigos	Justificativa	Severidade	Risco	Medidas Preventivas
Secagem em terreiro (cereja, verde e boia)	Perigo Biológico: Nenhum	Contaminação e/ou multiplicação do fungo produtor	Alta	Alto	BPA: Instalações do terreiro, programa de limpeza, procedimentos de esparramação, enleiramento e revolvimento do café no terreiro. Garantia de processo de secagem rápido e uniforme até atingir nível de umidade máxima de 13%.
	Perigo Físico: Nenhum				
	Perigo Químico: Ocratoxina A (OTA)				
Armazenamento na tulha (cereja, verde e boia)	Perigo Biológico: Nenhum	Falhas no programa de controle integrado de pragas, permitindo proliferação de pragas.  Condições inadequadas de armazenamento (ventilação, umidade, temperatura, etc) que favoreçam a multiplicação do fungo produtor.	Baixa	Médio	BPA: programa MIP, limpeza das instalações.
	Perigo Físico: Insetos e roedores		Alta	Alto	Boas Práticas de armazenamento e de controle das condições de temperatura e umidade relativa da tulha.
Ensacamento (cereja, verde e boia)	Perigo Biológico: Nenhum Perigo físico: Nenhum Perigo Químico: Nenhum				
Expedição	Perigo Biológico: Nenhum Perigo físico: Nenhum Perigo Químico: Nenhum				

APROVADO POR: \_\_\_\_\_

## 5.3- Determinação dos PC/PCC

### 5.3.1- Formulário H: Determinação dos PC/PCC na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Café

Etapa do processo	Perigos significativos (biológicos, químicos e físicos)	O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é importante considerar como PC?	Questão 1 Existem medidas preventivas para o perigo?	Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis em outra etapa?	Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PC/PCC
Cultivo/ uso de agrotóxicos	Perigo Químico: Resíduos de agrotóxicos	Sim/Sim	-	-	-	-	PC
Colheita	Perigo Químico: Ocratoxina A	Sim/Sim	-	-	-	-	PC
Abanação	Perigo Físico: folhas, pedras, paus	Sim/Sim	-	-	-	-	PC
Separação	Perigo Químico: Ocratoxina A (OTA)	Sim/Sim	-	-	-	-	PC
Secagem em ferreiro (cereja, verde e bóia)	Perigo Químico: Ocratoxina A (OTA)	Não	Sim	Não	Sim	Não	PCC1 (Q)

DATA: \_\_\_\_\_

APROVADO POR: \_\_\_\_\_

### 5.3.2- Formulário H: Determinação dos PC/PCC na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Café

Etapa do processo	Perigos significativos (biológicos, químicos e físicos)	O perigo é controlado pelo programa de pré-requisitos? Se sim, é importante considerar como PC?	Questão 1 Existem medidas preventivas para o perigo?	Questão 2 Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 3 O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis em outra etapa?	Questão 4 Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	PC/PCC
Armazenamento na tulha (cereja, verde e bóia)	Perigo Físico: Insetos e roedores  Perigo Químico: Ocratoxina	Sim/Sim  Não	-  Sim	-  Não	-  Sim	-  Não	PC  PCC2 (Q)

DATA: \_\_\_\_\_

APROVADO POR: \_\_\_\_\_

## 5.4- Resumo do Plano APPCC

### 5.4.1 - Formulário I: Resumo do Plano APPCC na Etapa de Pré-Colheita • Produto: Café

Etapa	PC/ PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registro	Verificação
Cultivo/Uso de agrotóxicos	PC (O)	Resíduos de agrotóxicos	BPA: Procedimentos de aplicação e cumprimento do receituário agrônomo e das instruções de uso do fabricante.	Obediência às prescrições do receituário agrônomo do fabricante.	<b>O quê?</b> Uso de agrotóxicos <b>Como?</b> Observação visual. <b>Quando?</b> A cada aplicação. <b>Quem?</b> Aplicador	Estender período de carência, calibração dos equipamentos; Correção das soluções e da aplicação.	Planilha	Programa de treinamento nos procedimentos de uso e aplicação; Supervisão; Programa de coleta e análise de amostras; Programa de calibração de equipamentos.
Colheita	PC (O)	Ocratoxina	BPA: Procedimentos de controle de pragas; Colheita no estádio de maturação correto com predominância do café cereja; Treinamento e capacitação dos colhedores; Planejamento da colheita, observando maturação uniforme do fruto.	Mínimo 70% dos frutos maduros.	<b>O quê?</b> Frutos. <b>Como?</b> Observação visual. <b>Quando?</b> Durante colheita. <b>Quem?</b> Colhedor.	Interromper colheita; colher seletivamente os frutos maduros (cereja).	Planilha	Programa de treinamento e capacitação; supervisão de campo; Revisão do planejamento da colheita.

DATA: \_\_\_\_\_ APROVADO POR: \_\_\_\_\_



### 5.4.2- Formulário I: Resumo do Plano APPCC na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Café

Etapa	PC/ PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registro	Verificação
Abanação	PC (F)	Folhas, pedras, paus.	BPA: Treinamento e capacitação; manutenção das peneiras	4% de impurezas.	<b>O quê?</b> Impurezas. <b>Como?</b> Observação visual. <b>Quando?</b> A cada processo. <b>Quem?</b> Responsável pela operação.	Reprocessar (repetir a abanação).	Planilhas de controle.	Supervisão e análises das planilhas; Programa de amostragem e análise.
Separação	PC (Q)	Ocratoxina A (OTA)	Separa efetivamente e manter separação do café bóia do verde e cereja; Treinamento e capacitação dos operadores.	Menos de 2% de café bóia, no café cereja e verde já separado.	<b>O quê?</b> Café bóia. <b>Como?</b> Observação visual. <b>Quando?</b> A cada separação. <b>Quem?</b> Responsável pela operação.	Reprocessar (repetir separação).	Planilhas de controle.	Supervisão e análises das planilhas; Programa de amostragem e análise.
Secagem em terreiro (cereja, verde e bóia)	PCC1 (Q)	Ocratoxina (OTA)	BPA: Instalações do terreiro, programa de limpeza, procedimentos de esparramação, enleiramento e revolvimento do café no terreiro; Garantia de processo de secagem rápido e uniforme até atingir nível de umidade máxima de 13%.	Máximo de 13% de umidade no final.	<b>O quê?</b> Umidade. <b>Como?</b> Medidor de umidade. <b>Quando?</b> Diariamente. <b>Quem?</b> Supervisor.	Otimizar secagem; Aumentar frequência de revolvimento; Diminuir espessura da camada de grãos; Complementar com secagem mecânica	Planilhas de controle.	Análise das planilhas; Programas de coleta de amostras e análise e supervisão.

### 5.4.2- Formulário I: Resumo do Plano APPCC na Etapa de Pós-Colheita • Produto: Café

Etapa	PC/ PCC	Perigo	Medidas Preventivas	Limite Crítico	Monitorização	Ação Corretiva	Registro	Verificação
Armazenamento na tulha (cereja, verde e bóia)	PC (F)	Insetos e roedores	BPA: programa MIP; limpeza das instalações.	Ausência de evidências de pragas.	<b>O</b> quê? Evidência de pragas. <b>Como?</b> Observação visual. <b>Quando?</b> Diário. <b>Quem?</b> Supervisor.	Identificar a MIP.	Planilhas de evidências de pragas.	Programa de treinamento e capacitação; Inspeção.
	PCC2 (Q)	Ocratoxina (OTA)	Boas práticas de armazenamento e de controle das condições de temperatura e umidade relativa da tulha	Máximo de 13% de umidade do grão, máximo de 70% de umidade relativa do ambiente.	<b>O</b> quê? Umidade dos grãos do ambiente. <b>Como?</b> Medidor de umidade (grãos) e higrômetro (ambiente). <b>Quando?</b> Diariamente. <b>Quem?</b> Supervisor.	Corrigir umidade ambiente (ventilação); reprocessar secagem dos grãos.	Planilha de umidade do grão e do ambiente.	Supervisão, análise das planilhas; Programa de coleta e análise de amostras para OTA e umidade.

DATA: \_\_\_\_\_ APROVADO POR: \_\_\_\_\_



# 6 GLOSSÁRIO

**Análise de Perigos:** consiste na identificação e avaliação de perigos potenciais, de natureza física, química e biológica, que representam riscos à saúde ou integridade física do consumidor.

**APPCC:** Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

**Controle (substantivo):** condição final de um processo, etapa ou procedimento que foi conduzido respeitando os limites pré estabelecidos (produto/processo sob controle).

**Controle (verbo):** ação que mantém um processo, etapa ou procedimento, dentro dos limites pré estabelecidos.

**Diagrama de fluxo (fluxograma):** representação gráfica, seqüencial e ordenada de todas as etapas de operação da produção e ou elaboração de qualquer produto.

**Diagrama decisório (árvore decisória):** seqüência de questões usadas para identificar Ponto de Controle (PC) e Ponto Crítico de Controle (PCC).

**Limites críticos:** são atributos ou valores pré-estabelecidos para determinada variável (ex: temperatura, umidade, contaminação) que se não forem atendidos, significam perda de garantia da segurança (inocuidade) do produto final.

**Limite de segurança:** valores ou atributos próprios aos limites críticos e que são adotados como medida de segurança para reduzir a possibilidade de os mesmos não serem atendidos.

**Medida de Controle (medida preventiva):** qualquer ação ou atividade que pode ser usada para prevenir, eliminar ou reduzir um perigo à saúde do consumidor. As medidas de controle se referem às fontes e aos fatores que interferem com os perigos, tais como: possibilidade de introdução, sobrevivência e/ou multiplicação de agentes biológicos e introdução e permanência de agentes físicos ou químicos no alimento. O termo medida de controle é considerado mais adequado que o de medida preventiva, segundo o Codex Alimentarius.

**Monitorização (Monitoração):** sequência planejada de observações e mensurações, devidamente registradas, que permite analisar e avaliar se um perigo em uma determinada etapa, ponto ou procedimento, está mantido sob controle, ou seja, que o limite crítico respectivo está sendo atendido.

**Organograma:** é um diagrama que mostra as relações funcionais entre todos os setores de uma propriedade/empresa.

**Perigo:** contaminante químico, biológico ou físico, ou uma condição do produto que pode causar um dano à saúde ou integridade física do consumidor, considerado inaceitável, e ainda, perda da qualidade e integridade do alimento.

**Plano APPCC:** documento elaborado para um produto/processo específico, de acordo com a sequência lógica, onde constam todas as etapas e justificativas para a sua estruturação.

**Ponto Crítico de Controle (PCC):** qualquer ponto, etapa ou procedimento no qual se aplicam medidas de controle (preventivas) para manter um perigo significativo sob controle, com o objetivo de eliminar, prevenir ou reduzir os riscos à saúde do consumidor.

**Pontos de Controle (PC):** para efeito deste Manual, são considerados Pontos de Controle, os pontos ou etapas que podem afetar a segurança do produto, porém seu controle é conduzido prioritariamente por programas e procedimentos que são gerenciados pelas Boas Práticas (programas de pré-requisitos).

**PPHO (Procedimentos Padrões de Higiene Operacional):** são procedimentos estabelecidos com base em critérios de seleção de itens das BPA considerados de importância crítica no aspecto higiênico. São itens que merecem um controle cuidadoso, prioritário e bem detalhado, adotando-se, para os mesmos, os programas de monitorização, registro e auditoria. São oito os PPHO (Qualidade da água; Limpeza das superfícies de contacto dos alimentos; Prevenção da contaminação cruzada; Higiene dos funcionários; Prevenção da contaminação do produto por agentes de natureza física, química e biológica; Identificação, utilização e armazenamento adequados dos agrotóxicos; Saúde dos empregados; Controle de insetos, doenças e plantas daninhas).

**Princípios do Sistema APPCC:** conjunto de 7 princípios: Análise de perigos e medidas preventivas; Identificação dos pontos críticos de controle; Estabelecimentos dos limites críticos; Estabelecimento dos processos de monitorização dos pontos críticos de controle; Estabelecimento das ações corretivas; Estabelecimento dos procedimentos de verificação; Estabelecimento de procedimentos de registros.

**Programa de Pré-requisitos:** procedimentos incluindo as Boas Práticas Agrícolas Agropecuárias (BPA) e as BPF (Boas Práticas de Fabricação). As Boas Práticas incluem os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) que constituem a base higiênico-sanitária necessária para a adequada implantação do APPCC.

**Registro:** documento específico para dados/resultados/leituras específicas.

**Risco:** representa a probabilidade estimada da manifestação do perigo ou da ocorrência sequencial de vários perigos. O risco pode não ser quantificado, mas tem que ser avaliado ou estimado.

**Seqüência Lógica do Sistema APPCC:** composto por 12 etapas. As 5 primeiras etapas são: Formação de Equipe; Descrição do produto; Finalidade de uso do produto; Elaboração do fluxograma de produção (diagrama de fluxo) e Confirmação “in loco” do fluxograma. As 7 demais são compostas pelos 7 princípios do Sistema.

**Sistema APPCC:** sistema de gestão para o controle de qualidade dinâmico que identifica perigos específicos de qualquer natureza, desde a matéria-prima até o produto final e as medidas preventivas para seu controle, visando assegurar a inocuidade e qualidade dos alimentos, e tem como objetivo direcionar a atenção para os chamados pontos críticos de controle (PCC), antecipando os problemas.

**Verificação:** uso de métodos, procedimentos ou testes para validar, auditar, inspecionar, e calibrar, com a finalidade de assegurar que o plano APPCC está em concordância com o Sistema APPCC e é cumprido operacionalmente e/ou necessita de modificação e revalidação.

**Abanação:** pré-limpeza realizada ainda no campo para a retirada de impurezas maiores como paus e folhas.

**Amostra:** porção de café utilizada para fins de pesquisa (análise de OTA, fungos, etc) ou para classificação com fim de comercialização.

**Amostragem:** processo de coleta de amostra.

**Bebida:** classificação comumente utilizada na comercialização para caracterizar o café quanto ao sabor e aroma.

**Bebida, Tipos de:**

**Estritamente mole:** sabor suavíssimo.

**Mole:** sabor suave.

**Apenas mole:** moderadamente suave.

**Duro:** sabor adstringente.

**Riada:** sabor indesejável.

**Rio:** forte sabor indesejável.

**Beneficiado, Café:** é o café que passou pelo beneficiamento e se encontra pronto para a comercialização (Atacado).

**Beneficiamento:** é o processo de remoção da casca, limpeza e classificação simples do café. Realizado normalmente em cooperativas, armazéns, unidades móveis ou na propriedade.

**Bóia, BO:** tipo de fruto separado por flutuação no lavador separador.

**Broca:** coleoptero (*Hypothenemus hampei*) que ataca o fruto do café originando defeitos nos grãos.

**Casca:** são as estruturas externas ao grão.

**Cereja, CR:** é o fruto maduro do cafeeiro podendo ser vermelho ou amarelo conforme a variedade.

**Cereja Descascada, CD:** café processado pela via úmida que perdeu o mesocarpo e exocarpo, sem perder a mucilagem.

**Chuvado:** café que toma chuva no terreiro

**Classificação:** é o conjunto de operações que dividem o café em categorias. São comuns a por tipo, por peneira e por bebida.

**Colheita:** é basicamente o processo de retirada dos frutos da planta e o seu preparo para o transporte até as instalações de seu processo.

**Colheita Mecânica:** é a colheita realizada com máquinas.

**Defeito:** são características que desqualificam o grão e reduzem seu preço de comercialização. (ex: Paus, Pedras, brocados, chochos, verdes, ardidos etc.).

**Degomagem/Demucilagem:** retirada da camada de açúcar e pectina (Mucilagem) que envolve o pergaminho através e fermentação.

**Despolpamento:** processo de remoção do mesocarpo e exocarpo em frutos do tipo cereja.

**Em coco, Café:** é o café produzido por via seca no seu estágio final de secagem, é constituído pelo grão e pela casca completa.

**Grão:** produto final do beneficiamento, podendo ser o café em coco também considerado como grão.

**Lavador:** primeiro equipamento no qual o café passa no terreiro, sua principal função é a separação de bóia e cereja mais verde.

**Limpar café:** ver beneficiar.

**Mesocarpo:** camada intermediária do fruto rica em açúcares e fibras.

**Mofos:** fungos.

**Mucilagem:** camada mucilaginosa que reveste a semente.

**Ocratoxina A – OTA:** metabólito tóxico produzido por fungos do grupo *Aspergillus ochraceus*.

**Pano:** utensílio utilizado na colheita para que o café não seja depositado diretamente no chão.

**Passa, Café:** estágio de seca intermediário entre o seco no pé e a cereja

**Peneira:** é a classificação do grão de acordo com o seu tamanho variando de peneiras 17 a 8.

**Pergaminho:** endocarpo.

**Pilar:** ver beneficiamento.

**Prova de Xícara:** exame realizado por provadores treinados para classificar o café por bebidas.

**Rechaço:** devolução de lotes de café beneficiado.

**Rua:** espaço entre duas linha de café.

**Saco (a):** recipiente no qual o café beneficiado é comercializado, normalmente o saco é de juta.

**Seca:** veja secagem.

**Secador:** equipamento movido a gás, lenha ou palha do próprio café, utilizado para promover a perda de água do grão.

**Secagem:** processo de redução da umidade do fruto do café até a umidade de 11%.

**Suspenso, Terreiro:** estrutura de tela sustentada por madeira utilizada na secagem do café.

**Talhão:** grupo de plantas, delimitado pelo produtor, com características próprias quanto a idade variedade, manejo etc.

**Terreiro:** área onde é conduzido o processo de secagem. Pode ser de terra, concreto, asfalto ou suspenso.

**Tipo:** é a classificação numa escala de 2 a 7 de acordo com número de defeitos.

**Torra:** processo térmico de transformação do grão seco para grão torrado.

**Torrado e moído, Café:** é o tipo de café mais comercializado no varejo, passando pelo processo de torra e moagem.

**Torrado, Café:** são os grãos beneficiados que passaram pelo processo de torra.



**Tulha:** estrutura de armazenamento presente nas propriedades, pode armazenar o café em coco assim como o beneficiado.

**Varrição (VR):** café colhido diretamente do chão.

**Verde, defeito:** defeito causado pela presença de grãos de frutos imaturos no lote, muito prejudicial a bebida.

**Verde, Café:** nome derivado do inglês “green coffee” para definir o café beneficiado.

**Verde, Fruto:** fruto que ainda não completou o processo de maturação.

**Via seca:** processamento do café sem a retirada da casca ou mucilagem da cereja.

**Via úmida:** processamento com retirada da casca e/ou mucilagem da cereja envolvendo o uso de água.

# 7 ANEXOS

---

## ANEXO I

## Principais pragas e doenças do cafeeiro e agrotóxicos permitidos

## a) Principais pragas

INSETOS E ÁCAROS	
Agente Etiológico Nome científico / vulgar	Controle com agrotóxicos permitidos Produto comercial / dose / volume
<i>Automeris spp.</i> (lagarta)	DECIS 25 CE (100 mL/1000 covas)
<i>Ceratitis capitata</i> (mosca do mediterrâneo)	DIMEXION (500 mL+5kg melaco/100L ag)
<i>Cerococcus caterarius</i> (cochinilha de cadeia)	FOLISUPER 600 BR (0,3 L/ha) / 400-500 L de calda/ha DIMETOATO CE BRAVIK 600 CE (100 mL /100L água) / 400-600 L de calda/ha TIOMET 400 CE (120 mL/100L água) / 800 L de calda/ha
<i>Chiomyza spp.</i> (mosca das raízes)	COUNTER 50 G(40-60 g/cova) BAYSISTON GR(30-70 kg/ha)
<i>Coccus viridis</i> (cochonilha escama verde)	FOLISUPER 600 BR (0,3 L/ha) / 400-500 L de calda/ha MALATHION 500 CE SULTOX (3,0 L/ha) / 400-800 L de calda/ha DIMETOATO CE MALATOL 1000 CE (150 mL/100L água) DYTROL (1-2 L/100 L água) MALATOL 500 CE / 3,0 L/ha ASSIST (10-20 L/ha) / 1000-1500 L de calda/ha DISYSTON GR 100 (7,5-25 g/cova) DHEMATOL 250 CE (0,5 L/100 L água) / 1,0-3,0 L de calda/planta RALZER 50 GR (10 g/cova) FURADAN 50 G (60 g/cova) DIMEXION (500-750 mL /ha) / 300-500 L de calda/ha DIAFURAN 50 (10 g/cova) KAYAZINON 400 (1,5 kg/ha) / 300-400 L de calda/ha BRAVIK 600 CE (100 mL/100L água) / 400-600 L de calda/ha TIOMET 400 CE (120 mL/100L água) / 800 L de calda/ha SOLVIREX GR 100 (15-25 g/cova)
<i>Dysmicoccus cryptus</i> (Cochonilha da Raiz)	GRANUTOX (20 g/planta) BAYSISTON GR (30-70 kg/ha) GASTOXIN (3 past.chatas/buraco) / 15 pastilhas/buraco KILVAL 300 / 0,5-0,8 L/ha
<i>Eacles imperialis magnifica</i> (Lagarta dos Cafezais)	BELMARK 75 CE / 0,2-0,4 L/1000 covas DIPEL PM (250-500 g/ha)
<i>Fidicina spp.</i> (cigarra do cafeeiro)	GRANUTOX (20 g/planta) RALZER 50 GR (60 g/cova) DIAFURAN 50 (80-120 g/cova)

<i>Hypothenemus hampei</i> (traça do café)	ENDOSULFAN AG / ENDOSULFAN AG MENTOX 600 CE / 2,50 L/100 L água ENDOSULFAN 350 CE DEFENSA (1,5-2,0 L/1000 plantas)
<i>Lanomia circumstans</i> (Lagarta urticante)	DIPTEREX 500 / 1,8 L/ha
<i>Ollygonychus Illicis</i> (Ácaro vermelho)	ENXOFRE PM AGRÍPEC (3-4 kg/ha) KOLOSSUS (500 g/100L água) / 1000-1500 L de calda/ha LEBAYCID EC (1000-1500 mL/ha / 300-400 L de calda/ha) LEBAYCID 500 (1000-1500 mL/ha) / 300-400 L de calda/ha HOSTATHION 400 BR (0,3-0,5 L/ha) / 100-400 L de calda/ha DIMEXION (500-750 mL/ha) / 300-500 L de calda/ha MEOTHRIN 300 (200 mL/ha) KAYAZINON 400 (1,5 kg/ha) / 300-400 L de calda/ha DANIMEM 300 CE (200 mL/ha) MICROSULFAN 800 PM (300-500 g/100L água)/ 1000-1200 L de calda/ha MICROZOL (1,5-3,0 L/ha) SULFICAMP (700 g/100L água) / 200-1000 L de calda/ha TIOMET 400 CE (120 mL/100L água) / 800 L de calda/ha ETHION 500 RHODIA AGRO (1,0 L/ha) NUTRIXOFRE 800 (3-5 L/ha) MAVRIK (250 mL/ha) THIOVIT BR (3-6 kg/ha) / 400 L de calda/ha THIOVIT SANDOZ (3-6 kg/ha)
<i>Orthezia praelonga</i> (Piolho branco)	MEOTHRIN 300 (200 mL/ha) DANIMEM 300 CE (200 mL/ha)
<i>Oxidia spp.</i> (Lagarta)	AMBUSH 500 CE (100 mL/ha) / 100-250 l de calda/ha
<i>Parlatoria proteus</i> (Cochonilha)	IHAROL (1,0 l/100L água(primavera/ver)) / 1,5-2,0L/100L água(outono/inverno)
<i>Peosina mexicana</i> (Lagarta do compasso)	HALMARK 25 CE (0,24 L/1000 covas) SUMIDAN 25 CE (0,24 LI/1000 covas)
<i>Perileucoptera coffeella</i> (Bicho mineiro)	ENDOSULFAN AG / 1,8 L/ha CYPTRIN 250 CE (40-64 mL/ha) / 100-300 L de calda/ha
<i>Planococcus cryptus</i> (Cochonilha da raiz)	SOLVIREX GR 100 (15-25 g/cova)
<i>Pseudococcus costocki</i> (Cochonilha pulverulenta)	DISYSTON GR 100 (7,5-25 g/cova)
<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> (Piolho de São José)	MALATOL 1000 CE (100 mL/100L água)
<i>Quesada gigas</i> (Cigarra do cafeeiro)	COUNTER 50 G (30-40 g/cova) DISYSTON GR 100 (19-25 g/cova) BAYSISTON GR (30-70 kg/ha) FURADAN 50 G (60 g/cova) FURADAN 350 SC (6,0 mL/cova) RHOCAP (100 g/cova) ALTOMIX 104 (25 g/cova) ALTOMIX 103,2 (25 g/cova)

<i>Quesada spp.</i> (Cigarra do Cafeeiro)	GRANUTOX (20 g/planta) RALZER 50 GR (60 g/cova) DIAFURAN 50 (80-120 g/cova) SOLVIPEX 250 CE (8 mL/cova) SOLVIREX GR 100 (20-25 g/cova)
<i>Saissetia soffeae</i> (Cochonilha parda)	FOLISUPER 600 BR (0,3 L/ha) / 400-500 L de calda/ha MALATHION 500 CE SULTOX (3,0 L/ha) / 400-800 L de calda/ha MALATOL 1000 CE (150 mL/100L água) MALATOL 500 CE / 3,0 L/ha DIMEXION (500-700 mL/ha) / 300-500 L de calda/ha KAYAZINON 400 (1,5 kg/ha) / 300-400 L de calda/ha IHAROL (1,0 L/100L água(primavera/verão)) / 1,5-2,0 L/100L água(outono/inverno) BRAVIK 600 CE (100 mL/100L água) TIOMET 400 CE (120 mL/100L água) / 800 L de calda/ha
<i>Saissetia hemisphaerica</i>	ASSIST (10-20 L/ha) / 1000-1500 L de calda/ha
<i>Saissetia spp</i> (Cochonilha)	DYTROL (1-2 L/100 L água)
<i>Trypenteina spp</i> (Lagarta)	POUNCE 384 CE (130 mL/ha) DECIS 25 CE (100 mL/1000 covas) AMBUSH 500 CE (100 mL/ha) / 100-250 L de calda/ha VALON 384 CE (130 mL/ha) / 100-300 L de calda/ha

## MOLUSCOS

Agente Etiológico Nome científico / vulgar	Controle com agrotóxicos permitidos Produto comercial / dose / volume
<i>Oxystyla spp.</i> (Caracóis)	LESMICIDA PIKAPAU (3-5 g/m²)
<i>Australorbis glabratus</i> (Caramujo) <i>Australorbis peregrinus</i> (Caramujo)	LESMICIDA PIKAPAU (3-5 g/m²)
<i>Bradybaena similis</i> (Caracol)	LESMICIDA PIKAPAU (3-5 g/m²)
<i>Vaginula langsfordii</i> (Lesma)	LESMICIDA PIKAPAU (3-5 g/m²)
<i>Stenoprya spp</i> (Caracóis)	LESMICIDA PIKAPAU (3-5 g/m²)

## NEMATÓIDES

Agente Etiológico Nome científico / vulgar	Controle com agrotóxicos permitidos Produto comercial / dose / volume
<i>Meloidogyne exigua</i> (nematóide das galhas)	COUNTER 50G (60g/cova) RALZER 50GR (50g/cova) RHOCAP (30g/cova)
<i>Meloidogyne incognita</i> (nematóide das galhas)	COUNTER 50G (60g/cova) NEMACUR (7,0g/cova)

## b) Principais doenças

INSETOS E ÁCAROS	
Agente Etiológico Nome científico / vulgar	Controle com agrotóxicos permitidos Produto comercial / dose / volume
<i>Ascochita coffeae</i> (Mancha de Ascochyta)	FOLICUR PM (1,0 kg/ha) / 300-500 L de calda/ha
<i>Cercospora coffeicola</i> (Olho pardo)	AGRINOSE (600 g/100L água) / 1000 L de calda/ha FOLICUR PM (1000 L de calda/ha) BAYLETON BR (1000 L de calda/ha) COPRANTOL SC (4-6 L/1000 covas) / 200-500 L/1000 covas BENLATE (250 g/ha) BENLATE 500 (250 g/ha) FLOUCOBRE FERSOL (300-600 mL/100L água) / 500 L de calda/ha FUNGURAN 500 PM (1,5-2,5 kg/ha) GARANT (3,0-5,0 kg/ha) FUNGURAN 350 PM (3-4 kg/ha) VITIGRAN VERDE BR (5,0 Kg/1000 pés de café) VITIGRAN AZUL BR (4-6 kg/ha) / 700-1000 L de calda/ha HOKKO CUPRA 500 (4,0-5,0 kg/1000 covas) FRUMIZEB (2,0-4,0 kg/ha) MILDEX BR (4-5 kg/ha) CUPROZEB (1,5-3,0 kg/ha) VIRICOBRE PM (300 g/100L água) / 800-1000 L de calda/ha PERSIST SC (7,2 L/ha) / 300-400 L de calda/ha COBRE SANDOZ MZ (2-3 kg/ha) RECOP (2-5 kg/ha) CAOCOBRE (1,6-2,4 kg/ha) BORDAMIL (4-6 kg/ha) RECONIL (4,0-6,0 kg/ha) COBRE SANDOZ BR (2,0-3,0 kg/ha) COPIDROL PM (2,2-3,3 kg/ha) COBRE SANDOZ SC (1,5-3,0 L/ha) COPIDROL SC (3,2-5,0 L/ha) RECOP SC (3,2-8,0 L/ha) BRAVONIL 750 PM (2,0-3,0 kg/ha) BRAVONIL 750 PM (2,0-3,0 kg/ha)
<i>Cercospora spp.</i> (Cercosporiose)	RAMEXANE 850 PM (2,4 kg/ha) / 600-1000L de calda /ha
<i>Colletotrichum coffeanum</i> (Antracnose)	AGRINOSE (600 g/100L água) / 1000 L de calda/ha FUNGURAN 500 PM (1,5-2,5 kg/ha) GARANT (3,0-5,0 kg/ha) FUNGURAN 350 PM (3-4 kg/ha) HOKKO CUPRA 500 (4,0-5,0 kg/1000 covas) FRUMIZEB (2,0-4,0 kg/ha) MILDEX BR (4-5 kg/ha) CUPROZEB (1,5-3,0 kg/ha) / 300-600 L de calda/ha RAMEXANE 850 PM (2-4 kg/ha) / 600-1000 L de calda/ha VIRICOBRE PM (300 g/100L água) / 800-1000 L de calda/ha PERSIST SC (7,2 L/ha) / 300-400 L de calda/ha

	COBRE SANDOZ MZ (2-3 kg/ha) RECOP (2-5 kg/ha) CAOCOBRE (1,6-2,4 kg/ha) BORDAMIL (4-6 kg/ha) COBRE SANDOZ BR (2,0-3,0 kg/ha) COPIDROL PM (2,2-3,3 kg/ha) COBRE SANDOZ SC (1,5-3,0 L/ha) COPIDROL SC (3,2-5,0 L/ha) RECOP SC (3,2-8,0 L/ha)
<i>Colletotrichum spp.</i> (Antracnose)	BENLATE (1,0 kg/ha) BENLATE 500 (1,0 kg/ha)
<i>Diplocarpon earliana</i> (Mancha de diplocarpon)	CENTION SC (3,4/6,4 L/ha) / 3,4/6,4 L/ha
<i>Hemileia vastatrix</i> (Ferrugem do cafeeiro)	AGRINOSE (600 g/100L água) / 1000 L de calda/ha MANCOZAN (4,0 kg/ha) FOLICUR PM (1,0 kg/ha) / 300-500 L de calda/ha BAYFIDAN 125 CE (2 L/ha) BAYFIDAN 60 GR (10-12 kg/ha) BAYLETON BR (750-1000 g/ha) BAYSISTON GR (30-70 kg/ha) BAYFIDAN PM (1,0 kg/ha) / 300 L de calda/ha CUPRAVIT AZUL BR (4,0-6,0 kg/ha) BAYFIDAN CE (1,0 L/ha) / 300 L de calda/ha CUPRAVIT VERDE (3,0-4,0 kg/ha) ALTO 100 (0,5 l/ha) / 200-400 L de calda/ha COPRANTOL SC (4-6 L/1000 covas) / 200-500 L/1000 covas TILT 250 CE (1,0 L/ha) / 400-600 L de calda/ha TILT (0,6-0,75 L/ha) / 400-600 L de calda/ha FLOUCOBRE FERSOL (300-600 mL/100L água) / 500 L de calda/ha FUNGURAN 500 PM (1,5-2,5 kg/ha) GARANT (1,7 kg/ha) FUNGURAN 350 PM (3-4 kg/ha) BRESTAN PM (1,0-2,0 kg/ha) / 400-500 L de calda/ha VITIGRAN VERDE BR (5,0 Kg/1000 pés de café) VITIGRAN AZUL BR (4-6 kg/ha) / 700-1000 L de calda/ha HOKKO SUZU 200 (1-2 kg/ha) HOKKO CUPRA 500 (4,0-5,0 kg/1000 covas) ANVIL 100 SC (400-600 mL/ha) DACOBRE PM (4,0 kg/ha) SULFATO DE COBRE INDERCO (1 kg/100L água) CUPROGARB 350 (6 kg/ha) / 400 L de calda/ha CUPROGARB 500 (2,5-4,0 kg/ha) FRUMIZEB (2,0-4,0 kg/ha) MILDEX BR (4-5 kg/ha) CUPROZEB (1,5-3,0 kg/ha) / 300-600 L de calda/ha CUPRODIL (3-4 kg/ha) RAMEXANE 850 PM (2-4 kg/ha) / 2-4 kg/ha VIRICOBRE PM (300 g/100L água) / 800-1000 L de calda/ha SYSTHANE CE (1,0-1,2 L/ha) / 400-600 l/ha PERSIST SC (7,2 l/ha) / 300-400 l de calda/ha

	ALTOMIX 104 (20-25 g/cova) ALTOMIX 103,2 (25 g/cova) ALTO GR 10 (20-25 kg/ha) RECOP (2-5 kg/ha) CAOCOBRE (1,6-2,4 kg/ha) BORDAMIL (4-6 kg/ha) RECONIL (4,0-6,0 kg/ha) COBRE SANDOZ BR (2,0-3,0 g/ha) COPIDROL PM (3,2-5,0 L/ha) RECOP SC (3,2-8,8 L/ha)
<i>Phoma costarricensis</i> (Seca dos ponteiros)	FOLICUR PM (1,0 kg/ha) / 300-500 l de calda ALIETTE (2,0 g/cova) ROVRAL SC (1 L/1000 covas) BRAVONIL 750 PM (2,0-3,0 kg/ha)
<i>Phoma sp.</i> (Mancha de Phoma)	ROVRAL (1000 kg/ha)
<i>Phoma spp.</i> (Mancha de Phoma)	DYRENE 480 (4 L/ha) BENLATE (1,0 kg/ha) BENLATE 500 (1,0 kg/ha) BRESTAN PM (1,0-1,5 kg/ha) / 400-500 L de calda/ha
<i>Rhizoctonia solani</i> (tombamento)	TERRACLOR 750 PM BR UNIROYAL (50 g/10 L água/ 21m <sup>2</sup> canteiro)
<b>BACTÉRIAS</b>	
Agente Etiológico Nome científico / vulgar	Controle com agrotóxicos permitidos Produto comercial / dose / volume
<i>Pseudomonas garcae</i> (Mancha Aureolada)	GARANT (3,0-5,0 kg/ha) AGRIMICINA (200 g/100L água) / 1,8 kg/ha

### C) Plantas daninhas

Plantas invasoras diversas	Controle com agrotóxicos permitidos Produto comercial / dose / volume
Plantas daninhas diversas	SURFLAN 750 BR (2kg/ha) U 46-D FLUID 2,4D (400L de calda/ha) RONSTAR 250 BR (200-400 L da calda/ha) GLIFOSATO NORTOX (2L/ha) / (150-400 L calda/ha) BLABEX 500 (3,5 - 4 L da calda/ha) ROUNDUP (4L/ha) / (200-400 L calda/ha) ALACLOR NORTOX (4L/ha) / (200-500 L calda/ha) HERBATOX CE RA (3,5 - 4 L da calda/ha) SIMANEX 500 CE (2L/ha) / (400 L calda/ha) GLIZ 480 SAQC (2,5L/ha) / (150-600 L calda/ha)

OBS: Esta tabela foi construída a partir de informações de registros de agrotóxicos disponíveis em 2002, pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Não são, portanto, recomendações dos autores, baseadas em testes de eficiência. Como podem haver alterações decorrentes da não renovação de registro ou do registro de novos produtos, o Ministério deverá ser consultado sempre que necessário (<http://www.agricultura.gov.br/agrofit>).



## Anexo II

### 1- Sistema de Secagem do Café

Em virtude do método de colheita empregado, o café é constituído de uma mistura de frutos verdes, maduros (cereja e verdoengos), passas e secos, folhas, ramos, torrões e pedras, devendo ser limpo e separado nas suas diversas frações, para que possam ser secados separadamente. O conjunto dessas operações é denominado preparo ou pré-processamento do café e pode ser executado por via seca, isto é, secando integralmente os frutos, dando origem aos cafés denominados 'coco' ou de terreiro ou, ainda, por via úmida, que consiste na secagem dos frutos sem a casca (cereja descascado), podendo não ter a mucilagem parcial ou totalmente removida. Caso a remoção da mucilagem seja executada pelo processo de fermentação (técnica usualmente utilizada na Colômbia), o produto é dito despulpado ou lavado.

### 2- Pré-Limpeza

A operação de pré-limpeza consiste na remoção de impurezas como folhas, paus, torrões, etc. Preferencialmente, estes resíduos devem ser deixados na lavoura, para que não se tornem focos de contaminação nas unidades de processamento.

A pré-limpeza também pode ser executada por ventilação forçada, ou por máquinas que utilizam ar e peneiras na separação das impurezas.

### 3- Pré-Processamento por Via Seca

O café, depois da colheita tanto por derriça ao chão, quanto no pano ou mecanizada, deverá ser submetido imediatamente aos processos de separação das impurezas, que podem ser feitos por peneiramento manual, ventilação forçada ou, ainda, por separadores de ar e peneira (máquinas de pré-limpeza). Mesmo com a retirada das impurezas (paus, terra, pedras, folhas etc.), o café deve passar pelo separador hidráulico (lavador), em que a separação é feita de acordo com o estágio de maturação dos frutos, ou seja, separando os cafés bóias (secos, brocados, mal formados e verdes) dos frutos perfeitos ou cerejas, que devem ser secados e armazenados separadamente.

Em geral, apesar de ter sua eficiência reduzida, os separadores hidráulicos ou lavadores podem realizar, também, a separação das impurezas pesadas. Entretanto, fica bastante difícil separar o café bóia das impurezas leves. A lavagem ou separação é uma operação importante, tanto para o preparo por via seca quanto por via úmida, pois, além de manter o potencial de qualidade do café recém-colhido, reduz o desgaste das máquinas durante o descascamento, a secagem e o beneficiamento.

Os lavadores utilizados na lavagem e separação do café são os de alvenaria, que apresentam como desvantagens o consumo exagerado de água, que, dependendo do projeto e do estado de impureza do café, poderá ser superior a cinco litros para cada litro de café. Podem ser construídos para um consumo de até 10.000 litros de água por hora.

Havendo escassez de água, pode-se optar por lavadores mecânicos que consomem em média um litro de água para cada 30 litros de café. A diferença entre os consumos de água dos dois lavadores deve-se ao fato de que nos lavadores de alvenaria, em geral, grande parte da água é usada para o transporte do café, enquanto no segundo o transporte é feito mecanicamente. Além do menor consumo de água e menor uso de mão-de-obra, os lavadores mecânicos, por serem compactos, ocupam menor espaço e podem ser remanejados com maior facilidade.

Depois da separação de impurezas e lavagem, o café é encaminhado para o processo de preparo por via seca, que consiste na secagem em terreiro, pré-secadores/secadores mecânicos ou, ainda, para o processo via úmida, em que, antes da secagem, o café é submetido às operações de descascamento, lavagem e degomagem ou retirada de parte da mucilagem.

## 4- Pré-Processamento por Via Úmida

O pré-processamento por via úmida dá origem aos cafés descascados/lavados e despulpados. Na América Central, no México, na Colômbia e no Quênia, conhecidos produtores de cafés despulpados, o produto tem alcançado boas cotações no mercado, por ser, de maneira geral, de bebida suave.

O despulpamento do café nada mais é do que a retirada da casca do fruto maduro por meio de um descascador mecânico e posteriores fermentação da mucilagem e lavagem dos grãos. Os cafés despulpados têm a vantagem de diminuir consideravelmente a área de terreiro e o tempo necessários para secagem. Os volumes necessários de secadores, silos e tulhas também podem ser reduzidos em até 60%. Estas vantagens devem-se à uniformidade e ao baixo teor de umidade, em torno de 50% b.u., em comparação com a secagem do fruto integral. Pode-se, também, obter o café simplesmente descascado, que se diferencia do despulpado por não passar pela fase de fermentação e por permanecer com boa parte da mucilagem durante o processo de secagem.

A retirada da mucilagem por fermentação natural é um processo de solubilização e de digestão deste produto por microrganismos presentes no ambiente. Se mal conduzida para o café arábica, pode prejudicar a qualidade e a aceitação no mercado externo.

## 5- Secagem

Apesar de a armazenagem ser menos complicada, a secagem do café é comparativamente mais difícil de ser executada do que a de outros produtos, em virtude de o teor de umidade inicial ser bastante elevado, geralmente ao redor de 60%. Com isso, a velocidade de deterioração em sua

primeira fase de secagem é maior, causando redução na qualidade do produto. Deve-se, portanto, promover a sua secagem imediata logo após a colheita e promover o armazenamento em condições que permita manter a qualidade do produto após a secagem.

Independentemente do método de secagem utilizado, devem ser ressaltados os seguintes aspectos para se obter êxito no processo pós-colheita do café:

- a) Evitar fermentação indesejável durante o processo.
- b) Evitar temperatura excessivamente elevada (o café tolera a temperatura do ar de secagem próximo a 40 °C por um ou dois dias, 50 °C por poucas horas e 60 °C por menos de uma hora sem se danificar).
- c) Secar os grãos no menor tempo possível até 18% b.u. de umidade.
- d) Procurar obter um produto que apresente uniformidade em coloração, tamanho e densidade.

### 5.1- Sistemas de secagem

No Brasil, conforme os aspectos tecnológicos envolvidos, utilizam-se basicamente dois métodos para secagem de café: **secagem natural em terreiro** ou **secagem artificial utilizando secadores mecânicos**.

Na secagem em terreiros, esparrama-se o produto em pisos, que podem ser de cimento, tijolo, chão batido ou asfalto. Este método é o mais utilizado pelos produtores em pelo menos uma fase do processo de secagem. Entretanto, a baixa taxa de secagem e a exposição do produto a agentes biológicos, juntamente com a possibilidade de ocorrência de condições climáticas desfavoráveis, como acontece no sul da Bahia e norte do Espírito Santo e parte da Zona da Mata mineira, por ocasião da colheita, ocasiona perda de qualidade do café.

### 5.2- Secagem em terreiros convencionais

O uso exclusivo do terreiro por muitos cafeicultores deve-se, à falta de informação tecnológica e, em muitas vezes, à não-preocupação com as características qualitativas do produto depois da secagem ou ao baixo poder aquisitivo e nível técnico da propriedade.

No terreiro, o desenvolvimento de microrganismos na superfície dos frutos e o aumento da respiração e da temperatura do produto são fatores que aceleram o processo de fermentação. Apesar desses riscos, pequenos e médios produtores utilizam intensivamente os terreiros como única etapa na secagem do café.

No processo de secagem em terreiro, o café é secado pela ação dos raios solares. É aconselhável, durante o processo, trabalhar com lotes homogêneos, considerando-se tanto a época de colheita quanto o estágio de maturação ou teor de umidade, para obtenção de um produto final uniforme e de boa qualidade.

De modo geral, devido às características da maioria dos secadores mecânicos comercializados, a secagem do café logo após a colheita, ou recém-saído do lavador (alto teor de umidade), é altamente prejudicada, em razão da dificuldade de escoamento do produto dentro do secador. Portanto, para acelerar o processo de secagem, deve-se combinar a secagem artificial com a secagem em terreiro.

Uma prática recomendada é secar o café em terreiros ou pré-secadores até o estado de meia-seca (35 a 40%), sendo a secagem continuada em secador mecânico até o ponto de tulha ou, ainda, até que a umidade caia para 22%, para que possa ser submetido a uma secagem complementar, em silos ventilados, durante o processo de armazenagem, até que atinja a umidade de comercialização.

Terreiro convencional pode ser construído de cimento, tijolos ou asfalto, devendo o produto a ser secado ser distribuído em camada fina.

Preferencialmente, a secagem deve ser feita em terreiros concretados, que são mais eficientes e apresentam menores riscos de comprometimento da qualidade.

De modo geral, depois de lavado e separado por diferenças de densidade (cerejas e bóias), é costume do cafeicultor espalhar o café no terreiro, numa camada de no máximo 4 cm. Para essa operação, são normalmente utilizados os carros espalhadores, que permitem uma distribuição uniforme do produto no terreiro.

### 5.3- Secagem a altas temperaturas

Para a obtenção de café de boa qualidade, é necessário um cuidado especial no controle da temperatura da massa de grãos, principalmente, a partir do momento em que o café passa a apresentar teor de umidade inferior a 35% b.u. Para teores de umidade inferiores a este valor, dependendo do sistema de secagem utilizado, há uma tendência da temperatura da massa de grãos se igualar à temperatura do ar de secagem. Essa tendência é causada pela dificuldade de migração da umidade das camadas mais internas para a periferia dos grãos.

A temperatura máxima do ar que o café pode suportar, em um secador convencional, é de 70 °C. Temperaturas mais elevadas são prejudiciais ao produto, uma vez que muitos grãos que não fluem adequadamente dentro do secador ficam supersecos, enquanto outra parte não atinge o teor de umidade ideal (11-12%b.u.), transformando a torrefação em um processo de difícil controle.

No mercado brasileiro, encontra-se à disposição do cafeicultor grande variedade de modelos de secadores industrializados ou modelos que o agricultor, com o auxílio de um técnico, poderá construir na própria fazenda. Para o bom funcionamento de boa parte dos secadores mecânicos fabricados no Brasil, a massa de café não deve apresentar excesso de água, por isso se deve fazer uma pré-secagem em terreiro ou em pré-secadores, como o rotativo ou o secador em camada fixa, modelo UFV.

### 5.3.1- Secagem em secadores de colunas

Nestes secadores, os grãos de café permanecem em colunas verticais construídas em chapas perfuradas e são submetidos a um fluxo de ar que é perpendicular à camada do produto. Quando os grãos estão em movimento, o secador é chamado de fluxos cruzados. Deve-se, para esse tipo de secador, evitar que a temperatura do ar ou da massa de café ultrapasse 70 e 45 °C, respectivamente, por períodos superiores a duas horas.

A adoção de uma ou outra marca de secador deve ser baseada na preferência do agricultor, na idoneidade do fabricante, na facilidade de operação e manutenção e, adicionalmente, em uma análise econômica. De qualquer maneira, é bom verificar se o secador possui uma boa câmara de descanso e sistemas adequados de controles de temperatura, de fluxo de ar e de fluxo de grãos.

### 5.3.2- Secagem em secador rotativo

Este secador é formado por um cilindro tubular horizontal ou ligeiramente inclinado que gira em torno de seu eixo longitudinal a uma velocidade compreendida entre 1 e 15 rpm. No caso de um secador contínuo, o produto úmido chega à parte mais elevada do tambor através de um transportador e sai na parte mais baixa por gravidade. O ar de secagem é introduzido no tambor no mesmo sentido ou no sentido contrário à trajetória do produto, em caso de secadores inclinados.

Um tipo muito comum e utilizado como pré-secador ou secador para café constitui-se de um tambor horizontal não-inclinado, com o ar de secagem sendo injetado numa câmara situada no centro desse tambor, o qual atravessa a massa do produto em sentido perpendicular ao eixo do secador.

### 5.3.3- Secagem em lote com leito fixo

O secador de leito fixo vem sendo muito utilizado na pré-secagem ou na secagem do café. Nesse caso, a temperatura recomendada para o ar de secagem é de 50 °C. A camada de café, dependendo das condições do produto, pode variar de poucos centímetros até 0,50 m de espessura. No secador em camada fixa, o produto deve sofrer revolvimentos para homogeneização da secagem em intervalos regulares de três horas. No caso de secadores com 5,0 m de diâmetro, o operador deve revolver, cuidadosamente, o produto e tentar realizar a operação em tempo não inferior a 30 minutos.

Diferentemente da maioria dos secadores mecânicos, o secador em camada fixa pode dispensar a pré-secagem em terreiros quando as condições climáticas não forem favoráveis e pode ser usado como pré-secador em sistemas mais complexos.

#### 5.3.4- Secadores de fluxos concorrentes

No secador de fluxos concorrentes, ar e produto fluem no mesmo sentido dentro do secador. Altas taxas de evaporação ocorrem na parte superior da camada, uma vez que o ar mais quente encontra o produto mais úmido. As trocas intensas e simultâneas de energia e massa na entrada do secador (ar/produto) causam rápida redução na temperatura inicial do ar de secagem, assim como no teor de umidade do produto. Por esta razão, a temperatura do produto permanece consideravelmente abaixo da temperatura inicial do ar de secagem. Esses secadores são caracterizados pela alta eficiência energética e pela boa qualidade final do produto.

#### 5.3.5- Seca-aeração de café

A seca-aeração consiste, essencialmente, em resfriar os grãos, depois da secagem, a altas temperaturas, porém não mais na zona de resfriamento do secador e sim em tulha de têmpera, com aeração forçada.

O café é removido do secador, sem ser submetido ao resfriamento e contendo ao redor de 2,0 pontos percentuais de umidade acima do teor recomendado para o armazenamento. Antes de passar pela aeração, a massa de café é mantida em repouso e, a seguir, é resfriada lentamente para que seja removido o excesso de umidade.

O período de repouso tem como finalidade permitir uma redistribuição de umidade tanto no interior do próprio grão quanto na massa de café, o que requer de 6 a 10 horas. Na fase de resfriamento, deve-se empregar um fluxo de 0,5 m<sup>3</sup> de ar por minuto, por tonelada de café. Com o fluxo de ar recomendado, dependendo da temperatura final do produto e do tempo de repouso, pode-se reduzir até 2,5 pontos percentuais de umidade (base úmida), utilizando a energia residual presente na massa de grãos.

Depois de resfriado à temperatura ambiente, o café deve ser transferido para tulhas de armazenagem que, se possível, devem possuir sistemas de aeração. Caso o repouso do produto seja realizado nas próprias tulhas de armazenagem, o operador só poderá ligar o sistema de aeração quando a tulha já estiver carregada com, no mínimo, metade de sua capacidade. Em ambos os casos, a capacidade dinâmica do secador pode ser aumentada em até 100%.

Em resumo, o processo de seca-aeração pode ser aplicado da seguinte forma: quando o café atingir teor de umidade de aproximadamente 14% b.u., deve-se retirá-lo ainda quente (acima de 45 °C) do secador, colocando-o em tulha com aeração e deixá-lo repousando por, no mínimo, seis horas. A seguir, deve-se resfriá-lo até que sua temperatura se iguale à do ambiente. Para maior eficiência do processo de seca-aeração, é conveniente, ao final do processo de secagem, elevar a temperatura da massa de café para 55 °C por 1h, no máximo.

### 5.4- Secagem Parcelada

A secagem parcelada, indicada para secadores que não possuem câmara de descanso ou que são de baixa capacidade estática, consiste em secar parcialmente o café durante determinado período de tempo e retirá-lo do secador, deixando-o repousando em tulhas de descanso (sem aeração). Após o descanso preestabelecido, o café deve ser retornado ao secador para novo período de secagem.

À semelhança do processo de seca-aeração, a umidade interna do grão será redistribuída e a temperatura da massa de café ficará mais homogênea. Essa homogeneização ocorre por causa da migração de umidade do centro para a periferia do grão, facilitando a retirada de umidade na etapa seguinte de secagem. Estudos indicam que, quanto maior o número de parcelamentos e mais longos os tempos de repouso (no máximo de 10 h), menores serão os tempos reais de secagem. Assim, o parcelamento da secagem é um processo que possibilita melhorar a qualidade do café e aumentar a capacidade do secador, e, para obter essa vantagem, o número de tulhas de descanso deve ser dimensionado de forma econômica.

### 5.5- Secagem com Energia Solar

Apesar de ser a fonte primária de energia mais utilizada e apresentar relativo sucesso quando se usa o terreiro, o emprego da energia solar direta para secagem de grãos em camadas profundas só poderá se tornar viável em sistemas de secagem a baixas temperaturas. Os altos níveis de energia necessários (120.000 a 300.000 kJ/h) em secadores mecânicos de média capacidade inviabilizam sua aplicação em sistemas de alta temperatura.

### 5.6- Terreiro Híbrido - Solar e Biomassa

O terreiro híbrido, ou terreiro secador, nada mais é que um terreiro convencional, preferencialmente concretado, onde se adaptou um sistema de ventilação com ar aquecido por uma fôrnalha, para a secagem do café na ausência de radiação solar direta ou em período chuvoso. Cada módulo do terreiro híbrido deve ser constituído por uma área com as dimensões de 10,0 por 15,0 m, aproximadamente. Na direção do comprimento, o terreiro secador é dotado de uma tubulação principal (central ou lateral), para fornecimento de ar a pontos específicos do terreiro. Para isso, são derivadas aberturas para seis câmaras de secagem em camada fixa, ou igual número de tubulações secundárias, para secagem em leiras transversais ou longitudinais.

Ao duto principal é acoplada uma fôrnalha, com um ventilador centrífugo que possibilite uma vazão de 1,5 m<sup>3</sup>/s de ar. Na ausência de radiação solar direta, incidência de chuvas e durante o período noturno, o produto é recolhido às câmaras de secagem ou enleirados sobre os dutos de distribuição de ar para secagem com ar aquecido. Em ambos os casos, deve-se providenciar cobertura para proteção dos grãos durante períodos chuvosos. Assim, a secagem poderá ser realizada durante as 24 horas, por meio da utilização da energia solar em dias ensolarados e da energia proveniente da combustão de biomassa (lenha ou carvão vegetal) durante a ausência da radiação solar direta.



## 5.7- Secagem com Ar Natural e a Baixas Temperaturas

Os sistemas de secagem com ar natural e a baixas temperaturas geralmente envolvem a secagem em silos. O café natural com teor de umidade acima de 25% b.u. está sujeito a rápida deterioração e exige altos fluxos de ar para a secagem e, dependendo das condições climáticas, torna o sistema técnica e economicamente inviável.

A maior vantagem da secagem com ar natural ou a baixas temperaturas é que, além da economia substancial de energia e aumento no rendimento dos secadores, o produto final apresenta coloração e umidade bastante uniformes, propiciando boa torração.

A secagem de café em tulhas especiais ou silos com ventilação forçada utilizando apenas ar natural ou com baixa temperatura é um processo lento. A baixa velocidade de secagem é devida ao pequeno fluxo de ar insuflado na massa de grãos e à dependência da capacidade de secagem do ar em estado natural. Por ser realizada em silo, é também entendida como secagem durante o armazenamento, pois, após a secagem, o produto pode permanecer armazenado no mesmo silo.

O silo secador-armazenador apresenta algumas características especiais que não são exigidas para os silos empregados apenas para a armazenagem: o piso deve ser todo de chapas metálicas perfuradas, com no mínimo 15% de área perfurada, para promover a distribuição uniforme do ar; e o ventilador deve fornecer quantidade de ar suficiente para realizar a secagem de toda a massa de grãos sem que ocorra a deterioração, e as dimensões do silo (diâmetro e altura) e o produto a ser armazenado determinam a potência do ventilador a ser usado.

Como a pequena quantidade de ar por unidade de massa de café torna o processo lento e baixas temperaturas do ar diminuem a capacidade de evaporar a água do produto, o processo é dificultado em regiões de alta umidade relativa. Algumas vezes, utilizam-se fontes suplementares de aquecimento (resistência elétrica, fornalha e energia solar, entre outras) para contornar esse problema, que pode, no entanto, provocar uma supersecagem. Esse problema pode ser solucionado pela adaptação de um umidistato (controlador de umidade relativa) e de um termostato à câmara plenum do silo, para controlar o funcionamento da fonte de aquecimento.

Normalmente, na secagem com ar natural, o potencial de secagem do ar ambiente e o pequeno aquecimento provocado pelo ventilador (2 a 3 °C) são suficientes para propiciar a obtenção do teor de umidade final recomendado para um armazenamento seguro. Sistemas de secagem com ar natural e em baixas temperaturas devidamente projetados e manejados são métodos econômicos e tecnicamente eficientes.

A secagem com ar natural ou com baixa temperatura inicia-se na camada inferior do silo e vai progredindo até atingir a última camada, na parte superior. Durante esse período, distinguem-se três camadas de umidade: Na primeira camada, formada pelos grãos secos, o produto já atingiu o equilíbrio higroscópico com o ar. Na segunda, denominada frente de secagem, está ocorrendo a transferência de umidade do produto para o ar. A espessura desta faixa varia geralmente de 30 a 60 cm.



A terceira faixa é formada por grãos úmidos, cujo teor de umidade está próximo ao inicial, pois, ao passar por essa camada, o ar está com sua capacidade de secagem esgotada. A temperatura, nessa camada, normalmente é inferior à temperatura do plenum, uma vez que o ar é resfriado devido à troca de calor com o produto na frente de secagem.

O cálculo da vazão do ar de secagem e a escolha dos equipamentos devem ser feitos com muito cuidado. A vazão deve ser tal que permita à frente de secagem alcançar as camadas superiores sem ocorrência de deterioração.

### 5.8- Secagem Combinada

Para solucionar possíveis problemas em decorrência de condições climáticas desfavoráveis e de teor de umidade inicial elevado, foram realizados alguns estudos utilizando a técnica da secagem em combinação (alta temperatura na primeira fase e baixa temperatura ou ar natural na segunda fase) para a secagem do café. Nesse sistema, depois de separar adequadamente, por densidade, o café tipo cereja, procede-se ao descascamento e à lavagem para retirar parte da mucilagem. A seguir, realiza-se uma pré-secagem em um secador de camada fixa com revolvimento da camada a cada três horas. A pré-secagem pode também ser realizada em secador rotativo ou em outro sistema de secagem a alta temperatura que funcione adequadamente para café com alto teor de umidade e parte da mucilagem.

Em qualquer dos casos, o ar de secagem deve ser aquecido indiretamente para evitar possível contaminação do produto por fumaça. Nessa fase, o café deve ser secado até que o teor de umidade atinja valores próximos a 25% b.u. (dependendo das condições climáticas para a secagem a baixas temperaturas) e, em seguida, ser transferido para a secagem complementar em silos, com ar natural ou levemente aquecido. Além de evitar a deterioração do produto, esse procedimento permite reduzir o tempo de secagem a alta temperatura, aumenta a capacidade dos secadores e reduz o consumo total de energia em mais de 50%, em comparação com os processos tradicionais de secagem.

- a) Independentemente do tipo de pré-secagem, é importante ressaltar que, em todas as fases do processamento, deve-se evitar qualquer tipo de fermentação para que se obtenha café de alta qualidade e com sabor natural. Para tanto, o operador do sistema de secagem em combinação deverá ficar familiarizado com o processo e estar atento quanto à operação do sistema de ventilação durante a segunda etapa de secagem.

Ao pensar na adoção de um sistema em combinação para a secagem do café, o agricultor deve consultar um especialista com reconhecida capacidade em secagem de café. Apesar de aparentemente simples e de fácil adaptação a sistemas já existentes em fazendas, o sistema de secagem em combinação é altamente dependente das condições climáticas da propriedade, das tecnologias utilizadas antes da operação de secagem a baixa temperatura e do nível de treinamento do operador. Isso quer dizer que nem sempre um sistema projetado para uma propriedade será necessariamente adequado a outras condições ambientais.

## 6- Manejo do Terreiro Convencional

No início da operação de secagem em terreiro, quando o teor de umidade do café é elevado ou quando este é retirado do lavador, a superfície do terreiro fica completamente molhada. Caso parte da superfície do terreiro não seja exposta à secagem imediata deste excesso de água, o produto fica altamente suscetível à contaminação, devido à alta umidade na parte inferior da camada. Para isso, deve-se abrir a camada do café, pelo menos nos cinco primeiros dias, de maneira a formar pequenas leiras. As leiras devem ser quebradas e refeitas continuamente ou em intervalos regulares de tempo nunca superiores a 60 minutos, com o auxílio de um raspador-enleirador. Em todos os casos, o operador deve ter cuidado para que parte do terreiro seja raspada, de modo a ficar exposta ao sol, a fim de que a sua secagem e o seu aquecimento propiciem, indiretamente, a secagem do café na próxima virada.

Passados os primeiros dias de secagem (ao redor do quinto dia), quando o café já estiver parcialmente seco, às três horas da tarde, aproximadamente, o produto deve ser distribuído em grandes leiras, no sentido da maior declividade do terreiro, as quais devem ser cobertas com lonas plásticas. A cobertura do produto enleirado favorecerá a conservação do calor absorvido durante a exposição aos raios solares, garantindo melhores uniformização e redistribuição da umidade na massa de grãos.

No dia seguinte, aproximadamente às nove horas, as leiras devem ser descobertas e removidas do local de pernoite, para que o piso utilizado seja secado. Em seguida, o produto deve ser espalhado sobre o terreiro, repetindo-se as operações feitas nos dias anteriores até atingir o teor de umidade ideal para o armazenamento (12% b.u.) ou até o ponto de meia-seca (30% b.u.), que é o ideal para se iniciar a complementação da secagem em secadores mecânicos.

O terreiro deve estar localizado em área plana e bem drenada, ensolarada, ventilada, em nível inferior ao das instalações de recepção e preparos inicial e superior ao das instalações de armazenamento e beneficiamento.

Sempre que possível, o terreiro deverá ser dividido em quadras, a fim de facilitar a secagem dos lotes segundo sua origem, seu teor de umidade e sua qualidade. Para facilitar o escoamento das águas pluviais, o terreiro deverá ser construído com declividade de 0,5 a 1,5% e provido de ralos na parte inferior. Esses ralos, medindo 0,4 x 0,25 m, devem ser construídos em chapa de aço com 50% de perfuração, com furos quadrados de 4 mm de lado, no máximo, para impedir a passagem dos grãos de café. No caso de adotar perfurações circulares, deve-se usar a mesma porcentagem de perfuração, com furos de menores dimensões (diâmetro máximo de 2,0 mm).

Aconselha-se a construção de muretas de proteção medindo 0,20 m de altura por 0,15 m de espessura ao redor do terreiro, para evitar perdas ou misturas de material dos diferentes tipos de cafés.

Na fase final, após o ponto de meia-seca, a secagem do café deverá ocorrer em montes ou em grandes leiras, onde se estabelecerá o equilíbrio de umidade entre as camadas externas e a parte interna do grão e dos grãos entre si. Para isso, diariamente, o café deve ser revirado e exposto por duas ou três horas ao sol e, a seguir, amontoado e coberto.

## Anexo III

### Cultivo Orgânico do Cafeeiro

O mercado de produtos orgânicos é predominantemente constituído por consumidores conscientes das questões ligadas à saúde e questões de carácter ambiental e social.

A agricultura orgânica é fundamentada em princípios agroecológicos e de conservação de recursos naturais. O primeiro e principal deles, é o do respeito à natureza. O agricultor deve ter em mente que a dependência de recursos não renováveis e as próprias limitações da natureza devem ser reconhecidas, sendo a ciclagem de resíduos orgânicos de grande importância no processo.

O segundo princípio é o da diversificação de culturas. A diversificação de espécies reduz a incidência de fitoparasitas pela maior abundância e diversidade de inimigos naturais. A biodiversidade é, por conseguinte, um elemento-chave da tão desejada sustentabilidade.

Outro princípio básico muito importante é o de que o solo é um organismo vivo e o manejo do solo deve-se considerar os aspectos químicos, físicos e biológicos. A manutenção de níveis adequados de matéria orgânica é fundamental para a preservação da atividade biológica no solo, garantindo o equilíbrio.

Na agricultura orgânica não são permitidos o uso de agrotóxicos, fertilizantes sintéticos prontamente solúveis, hormônios, organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes.

### Escolha da espécie e das cultivares adequadas

São recomendadas as cultivares de café tipo arábica Catucaí, Oeiras, Obatã, Tupi e Icatu, resistentes ao agente causal da ferrugem (*Hemileia vastatrix*), principal doença do cafeeiro no Brasil. Já o café tipo robusta é naturalmente resistente.

### Preparo das Mudanças

As principais diferenças quanto à formação de mudas de café para subsequente cultivo convencional ou orgânico residem na formulação do substrato para abastecimento de saquinhos e/ou tubetes e no processo de desinfestação do mesmo. A formulação normalmente inclui vermicomposto, esterco bovino curtido ou composto orgânico. O uso da “cama” de aviário industrial, ainda usado no Brasil, está proibido pelas regras do Codex Alimentarius e pela regulamentação da União Europeia. Durante o crescimento das mudas é comum uma adubação de cobertura com o uso de esterco bem curtido ou compostado, de compostos orgânicos ou de vermicomposto. O manuseio desses resíduos deve seguir as recomendações de Boas Práticas Agrícolas (BPA).

Por serem proibidos os fumigantes, o método alternativo e simples para o produtor de mudas desinfestar o substrato a ser utilizado, é a solarização. Trata-se de um método físico de desinfestação, baseado na elevação da temperatura que consiste em cobrir o substrato umedece-

do com plástico (polietileno) fino e transparente e expô-lo ao sol durante vários dias. A umidade do solo é importante, pois contribui para a condução do calor, fazendo com que a temperatura no substrato chegue a atingir níveis letais, inativando fitopatógenos e propágulos de plantas.

## Manejo da cultura

No manejo orgânico dos cafezais frequentemente são usadas as técnicas de cobertura morta do solo (palhadas e resíduos diversos provenientes da lavoura ou de agroindústrias, tais como a palha de café, o bagaço de cana, etc); cobertura viva do solo (vegetação cultivada ou espontânea mantida cobrindo o solo) e adubos verdes (plantas cultivadas no local ou trazidas de fora, que são incorporadas ao solo com a finalidade de conservar a fertilidade das terras, podendo ser utilizados em consórcio, rotação de culturas, cercas-vivas, quebra-ventos, faixas de contorno e beiras de estrada). A utilização de biomassa vegetal como fonte de matéria orgânica representa uma oportunidade para o produtor diminuir a sua dependência em relação ao uso do esterco. Além disso, a cobertura do solo protege-o contra a erosão e diminui a incidência de plantas espontâneas.

Na cafeicultura orgânica, a propriedade deve ser preferencialmente, integrada à atividade animal, a fim de garantir a produção de esterco, reduzindo desta forma, os custos e evitando a utilização de esterco não permitidos pelas entidades fiscalizadoras e certificadoras. Encontram-se nessa categoria os esterco provenientes de bovinos, eqüinos, caprinos, suínos, ovinos, aves e coelhos. Neste caso, o manejo dos animais deve ser realizado conforme as regras já estabelecidas para a criação orgânica.

No caso de esterco obtido de fora da propriedade, o produtor deve estar atento a origem do mesmo, especialmente quanto à presença de aditivos químicos e/ou hormônios, medicamentos e alimentos não permitidos. Antes de serem utilizados os esterco devem ser curtidos (estabilizados naturalmente) ou de preferência, compostados. São duas as razões: a primeira, evitar a fitotoxidez ou “queima” das plantas. A segunda é porque, com a elevação da temperatura durante a estabilização ou a compostagem é possível eliminar microrganismos patogênicos e reduzir a presença de sementes de ervas invasoras.

## Compostagem

É o processo de humificação de esterco e outros resíduos orgânicos de origem animal e vegetal por decomposição microbiológica. O material para compostagem pode incluir palha e restos culturais ou de podas, aparas, folhagens e outros materiais de origem vegetal ou animal, como penas, escamas, etc. misturados a esterco seco. São comuns as adições de termofosfatos e cinza. Os resíduos são dispostos em camadas, formando pilhas que devem ter a umidade e a temperatura controladas. Após os primeiros 3 dias, a temperatura no interior da pilha já deve alcançar 55-70°C. A pilha precisa ser frequentemente revolvida para que todo o material fique submetido ao processo de compostagem. Em geral o composto estará pronto em cerca de 90 dias.

As boas práticas agrícolas recomendam que seja assegurado que o composto não esteja contaminado por metais pesados, contaminação que pode ocorrer caso não haja uma escolha criteriosa dos materiais orgânicos usados na construção das pilhas. Recomenda-se também o manuseio e armazenamento adequado do esterco, seu componente principal.

O composto quando produzido adequadamente é inócuo à saúde humana e constitui excelente fonte de nutrientes quando usado para a produção de alimentos. A quantidade de esterco curtido ou composto a ser aplicado deve ser calculada de acordo com a dose de nitrogênio recomendada em função da produtividade esperada e do teor deste nutriente no tecido foliar.

### Vermicompostagem

O vermicomposto por ser mais trabalhoso tem sido somente usado no preparo de mudas. A vermicompostagem é a transformação biológica de resíduos orgânicos, onde as minhocas atuam acelerando o processo de decomposição. As minhocas atuam triturando os resíduos orgânicos, liberando um muco que promove o desenvolvimento de uma grande população de microrganismos. Isso aumenta a qualidade do vermicomposto quando comparado ao composto tradicional.

O substrato utilizado na vermicompostagem pode ser constituído dos mesmos resíduos utilizados na compostagem tradicional. O esterco deve ser pré-curtido para que a elevação da temperatura não venha a prejudicar as minhocas. Todo o manuseio de esterco durante a etapa de estabilização e seu uso no minhocário deve seguir as recomendações de BPA.

### Controle alternativo de fitopatógenos e pragas do cafeeiro

O controle de fitopatógenos na agricultura orgânica, de modo geral, deve ser concebido através de medidas anti-estresse, que permitam que as plantas expressem plenamente seus mecanismos naturais de defesa. Entretanto, algumas vezes, principalmente em função de desequilíbrios temporários que acarretam estresse, uso de cultivares muito suscetíveis e fatores não controláveis que venham determinar o aumento da incidência de pragas e agentes de doenças, faz-se necessário o uso de defensivos alternativos que podem ser de preparação caseira, a partir de substâncias não prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente. Pertencem a esse grupo as formulações que têm como características principais: custo reduzido, baixa ou nenhuma toxicidade ao homem e à natureza, além de não favorecerem a ocorrência de formas de resistência. Estão incluídos na categoria, entre outros, os diversos biofertilizantes líquidos ("Supermagro", "Agrobio" e "Vairo", por exemplo), as caldas (Sulfocálcica, Viçosa, Bordalesa, entre outras), os extratos de plantas (por exemplo, o Nim) e os agentes de biocontrole.

Ainda que esses produtos sejam classificados como praticamente não tóxicos, torna-se necessário seguir BPA para uso de equipamentos de proteção individual, no momento das pulverizações, como: chapéu impermeável de abas largas, botas impermeáveis e macacão com mangas largas.

## Biofertilizantes

São produtos de formulação variada, obtidos da fermentação aeróbica ou anaeróbica de esterco. Os biofertilizantes líquidos, além de serem importantes fontes de macro e micronutrientes, contêm substâncias com potencial para funcionar como defensivos naturais quando regularmente aplicados por via foliar.

Biofertilizantes sólidos, tipo Bokashi, são, da mesma forma, muito eficientes do ponto de vista nutricional.

Dos biofertilizantes líquidos, um dos mais conhecidos é o “Supermagro”, proveniente da fermentação aeróbica de esterco bovino verde, diluído em água, misturado a resíduos vegetais (folhas), animais (sangue ou fígado), calcário calcítico, fosfato de rocha, farinha de osso ou farinha de peixe, sais minerais (sulfato de cobre e outros micronutrientes), melaço ou açúcar e leite ou soro, dois frascos de Yakult®. O produto resultante é um líquido escuro que é diluído e utilizado em pulverização foliar complementar à adubação de solo, especialmente em micronutrientes. Atua também como defensivo natural por meio de bactérias benéficas, principalmente *Bacillus subtilis* que inibe o crescimento de fungos e bactérias causadores de doenças nas plantas, além de aumentar a resistência contra insetos e ácaros.

Um outro biofertilizante bastante difundido é o “Agrobio”, produzido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro (PESAGRO-RJ) que contém esterco fresco bovino, diluído em água, leite ou soro, melaço, misturados a sais minerais (bórax ou ácido bórico, cinza de lenha, cloreto de cálcio, molibdato de sódio, solução de iodo e sulfatos ferroso, de cobalto, de cobre, de manganês, de magnésio e de zinco, farinha de osso, farinha de carne, termofosfato magnésiano, melaço e torta de mamona). O “Agrobio” pronto apresenta cor bem escura e odor característico de produto fermentado. O seu uso é isento de riscos à saúde, uma vez que os testes microbiológicos, até hoje conduzidos, não detectaram coliformes fecais, bactérias patogênicas ou toxinas.

O processo de fermentação dos biofertilizantes dura pelo menos 30 dias e durante esse período o biofertilizante deve ser freqüentemente e vigorosamente misturado duas vezes por dia.

Para o cafeeiro são suficientes quatro pulverizações por ano. Pulverizações excessivas podem ocasionar acumulação de micronutrientes nos tecidos foliares. Por este motivo, análises químicas foliares devem ser feitas a fim de monitorar os teores desses nutrientes nas plantas.

Um outro biofertilizante líquido mais simples e bastante conhecido é produzido a partir da fermentação metanogênica ou anaeróbica de esterco fresco de bovino. O final do processo, que dura de 30 a 40 dias, coincide com a cessação da produção de gás metano, quando a mistura deve ter atingido pH próximo a 7,0. A mistura é peneirada e coada para uso em pulverizações. O biofertilizante “Vairo”, como passou a ser designado, é recomendado em dosagens mais elevadas (até 30%) e demonstra múltiplas finalidades, desde ação controladora sobre determinados microrganismos fitopatogênicos até a promoção de florescimento e de enraizamento em algu-

mas plantas cultivadas, possivelmente pelos hormônios vegetais nele presentes. Da mesma maneira que para o “Agrobio”, preconizam-se análises foliares nas culturas tratadas visando o acompanhamento do teor de micronutrientes.

Todo o manuseio desses biofertilizantes, do esterco e dos resíduos animais deve seguir as recomendações de BPA.

### Caldas de preparo caseiro

**Calda sulfocálcica** - resultante de uma reação corretamente balanceada entre o cálcio e o enxofre, dissolvidos em água e submetidos à fervura, constituindo uma mistura de polissulfetos de cálcio. Além do seu efeito fungicida, exerce ação sobre ácaros, cochonilhas e outros insetos sugadores, e tem também ação repelente sobre as “brocas” que atacam tecidos lenhosos.

Esta calda é fitotóxica para muitas plantas, principalmente quando a temperatura ambiente é elevada, além disso, é alcalina e altamente corrosiva, sendo, portanto, necessário a utilização de EPI (Equipamento de Proteção Individual) para executar as pulverizações. Deve-se calcular com cuidado a quantidade de calda a ser preparada, pois a calda perde suas propriedades se for estocada e os excedentes não devem ser descartados em nascentes, cursos d’água, açudes ou poços. Além disso, a aplicação da calda sulfocálcica deve respeitar um intervalo mínimo de 20 dias após o uso de caldas a base de cobre (bordalesa e Viçosa).

**Calda Bordalesa** - suspensão coloidal, de cor azul celeste, obtida pela mistura de uma solução de sulfato de cobre moído ou socado com uma suspensão de cal virgem ou hidratada. A calda deve ter reação neutra ou levemente alcalina. Como a calda deve ser aplicada logo após o seu preparo ou no máximo dentro de 24 horas, deve-se calcular com cuidado a quantidade de calda a ser preparada, pois os excedentes não devem ser descartados em nascentes, cursos d’água, açudes ou poços. Devem ser utilizados EPI quando da realização das pulverizações. Além disso devem ser obedecidos intervalos de 15 a 25 dias entre aplicações de calda sulfocálcica e de calda bordalesa.

**Calda de Viçosa** – é um aprimoramento da calda bordalesa desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa. É recomendada para controle de diversos fitopatógenos dentre os quais da cercosporiose do cafeeiro; por ser complementada com sais minerais (cobre, zinco, magnésio e boro) também funciona como adubo foliar. Deve-se observar que a uréia, presente na formulação original, não pode ser usada quando a aplicação for destinada à agricultura orgânica, em função de que seu uso não é permitido pelas normas vigentes.

**Nim (*Azadirachta indica*)** - O Nim é uma planta originária da Índia, onde é utilizada, há mais de 2000 anos, para controle de insetos pragas (mosca branca, larva minadora, brasileiro, lagartas em geral e pragas de grãos armazenados), nematóide, alguns fungos e bactérias. A principal substância ativa encontrada nessa espécie é a Azadirachtina. No Brasil, já se encontra óleo de suas sementes e de extratos de folhas para uso em pulverizações foliares. Na pulverização de preparados com Nim também deve-se utilizar EPI e seguir as recomendações de BPA.



# 8 BIBLIOGRAFIA

---

ASSAD, E.D.; SANO, E.E.; CUNHA, S.A.R.; CORRÊA, T.B.S; RODRIGUES, H.R. 2002. **Identificação de impurezas e misturas em pó de café por meio de comportamento espectral e análise de imagens digitais**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, n.2, p.211-216.

BHAT, R.V.; VASANTHI, S. **Mould damaged coffee, its implication on human health and prevention through HACCP system**. Indian coffee, p.3-4, july. 1998.

BRANDÃO, S. **Manual de boas práticas para a indústria de laticínios**. Viçosa: UFV. 1996. 33p.

BROOKER, D.B; BAKKER-ARKEMA, F.W; HALL, C.W **Drying and storage of grain and oilseeds**. New York: Avi Publishing, 1992. 450 p.

CASTRO, L.E **Efeito do despulpamento, em secador de leite fixo sob alta temperatura, no consumo de energia e na qualidade do café (*coffea arábica L.*)** Viçosa, MG: UFV, Impr: 1991.61 f. Dissertação (Mestrado em Processamento e Armazenamento de Grãos) – Universidade Federal de Viçosa.

CHALFOUN, S.M.; CARVALHO, V.D; **Cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade. Colheita, preparo e armazenamento do café**. Lavras: UFLA. 1998, p.55.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION: **Código Internacional Recomendado de Práticas – Princípios gerais de Higiene dos Alimentos**. CAC/RCP 1-1969, Revisão 3, 1997a.



CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION: **HACCP System and Guidelines for its application**. Anexo do CAC/RCP 1-1969, Revisão 3, 1997b.

CORTEZ, J.G. **Controle das fermentações do café e a qualidade da bebida**. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 19, Três Pontas, 1993. Resumos... Rio de Janeiro: MARA, 1993. p.86.

DHANAKUMAR, V.G. **HACCP: for plantation production quality and safety to delight the customers**. Indian coffee, p.25-28. July.1998.

DHANAKUMAR, V.G. **HACCP: for plantation production quality and safety to delight the customers**. Part II. Indian coffee, p.24-27. July. 1998.

FREIRE, A.T.; **Projeto e avaliação de um sistema de secagem combina de café (*coffea arábica L.*) despulpado**. Viçosa, MG UFV, Impr. Univ.. 1998 76 f. Dissertação (Mestrado em Processamento e Armazenamento de Grãos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GUIMARÃES, A. C.; BEBERT, P.<sup>a</sup>; SILVA, J.S AMBIENT - **Air drying of pré-treated coffe (*coffe arabica L.*)** Journal of Agricultural Engineering Reserch, v. 69, p.53-62, 1969, 1998.

GUSTAVSON, R.J.; MOREY, R.V.; CHRITIANSEN, C.M.; MERONUCK, R.A. **Quality changes during high-low temperature drying**. Transaction of the ASAE, St. Joseph, v.21, n.1, p.162-169, 1978.

LACERDA FILHO, A.F. **Avaliação de diferentes sistemas de secagem e suas influências na qualidade do café (*coffea arábica L.*)** Viçosa, MG: UFV, Impr. Univ., 1986. 136 f. Dissertação (Mestrado em Processamento e Armazenamento de Grãos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MATIELLO, J.B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Publicações Globo Rural, 1991. 320p.

MOREY, R.V.; GUSTAFSON, R.J.; CLOUD, H.A. **Combination high-temperature, ambient air drying**. Transations of the ASAE, St Joseph, v.24, n.2, p. 509-512, 1981.

OSÓRIO, A.G.S.; SILVA, J.S.; DALPASQUALE, V.A; OLIVEIRA, J.L. **Secagem de café em secadores de fluxo concorrente**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.9n.99, p.18-24, 1983.

OTTEN, L.; BROWN, R.B.; **Low-temperature and Combination Corn Drying in Ontário**. Canadian Agricultural Engineering. V.24, n.1, p.51-55, 1982

QUEIROZ, D.M.; PEREIRA, J.A.M.; MELO, E.C. **Modelos matemáticos de simulação de secagem de grãos**. Centro Nacional de Treinamento em Armazenagem. Viçosa, MG, 1985. 59p.

RESTREPO, E.C.M.; TASCÓN, C.E. **Optimization operacional del secador intermitente de flujos concurrentes para café pergaminho**. Cenicafé, v.40, n.1, p.19-33, 1990.

RIBEIRO, L.L. **Análise de perigos e pontos críticos de controle no preparo de pratos à base de creme de maionese caseiro em restaurante *self-service***. Lavras: UFLA, 1998. 53p. (Dissertação em Ciência dos Alimentos).

RODRIGUEZ, R.T.; MEJIA, G.R.; TASCÓN, C.E.O. **Humedad de equilibrio y calor latente de vaporización da café pergamino y dek café verde**. Cenicafé, v.40, n.1, p.5-15, 1989.

SANO, E.E.; ASSAD, E.D.; CUNHA, S.A.R.; CORRÊA, T.B.S.; RODRIGUES, H.R. 2002. **Na tela, as fraudes do café**. Ciência Hoje, Vol.31, n.186, p.63-65

SENAI/DN. **Elementos de apoio para o sistema APPCC**. Brasília, 1999. 371p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.

SENAI/DN. **Guia para elaboração do plano APPCC – Geral**. Brasília, 1999. 317p. (Série Qualidade e Segurança Alimentar). Projeto APPCC. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE.

SILVA, J.S.; BERBET, P.A. **Colheita, secagem e armazenagem de café**. Viçosa, M: ED. Aprenda Fácil, 1999.146 p.

SILVA Jr., E. A.; **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 2 ed. São Paulo. Varela, 1996. 385p.

SWEENEY, M.J.; DOBSON, D.W. – **Mycotoxin production by Aspergillus, Fusarium and Penicillium species**. Intern. J. Food Microbiol., 43:141-158, 1998.

WILCKE, W.F.; MOREY, R.V.; HANSEN, D.J. **Reducing enegy use for ambient-air corn drying**. American Society of Agricultural Engineers, v.9, n.2, p.241-248, 1993.



## **COMITÊ GESTOR NACIONAL DO PAS**

---

Afonso Celso Candeira Valois – Embrapa/Sede  
Antônio Carlos Dias – SENAI/DN  
Daniel Kluppel Carrara – SENAR  
Fernando Dysarz – SESC/DN  
Fernando Viga Magalhães – ANVISA/MS  
Joana Botini – SENAC/DN  
Maria Regina Diniz – SEBRAE/NA  
Maria Lúcia Telles S. Farias – SENAI/RJ  
Mônica O. Portilho – SESI/DN  
Paschoal Guimarães Robbs – CTN/PAS

## **COMITÊ TÉCNICO PAS CAMPO**

---

### **Coordenação Geral:**

Afonso Celso Candeira Valois – Embrapa/Sede  
Paschoal Guimarães Robbs – CTN/PAS

### **Equipe:**

Antonio Tavares da Silva – UFRRJ/CTN/PAS  
Carlos Alberto Leão – CTN/PAS  
Maria Regina Diniz – SEBRAE/NA

## **EQUIPE TÉCNICA**

---

### **Coordenadora:**

Tânia Barreto Simões Corrêa – Embrapa  
Agroindústria de Alimentos

### **Equipe:**

Ângela M. F. Furtado – Embrapa Agroindústria  
de Alimentos  
Juarez Souza e Silva – Universidade Federal de  
Viçosa  
Maria Cristina Prata Neves – Embrapa  
Agrobiologia  
Marise Cotta Machado – Universidade Federal de  
Viçosa  
Otniel Freitas Silva – Embrapa Agroindústria de  
Alimentos  
Sara Maria Chalfoun Souza – Embrapa  
Agroindústria de Alimentos

## **CONSULTORES**

---

Antonio Tavares da Silva – UFRRJ/CTN/PAS  
Celso Luiz Moretti – Embrapa Hortaliças  
Charles Frederick Robbs – PAS  
Dilma Scalla Gelli – Consultora/PAS  
Maria Cristina Prata Neves – Embrapa Agrobiologia  
Mauro Faber Freitas Leitão – FEA/UNICAMP/PAS  
Paschoal Guimarães Robbs – CTN/PAS  
Tânia Barreto Simões Corrêa – Embrapa  
Agroindústria de Alimentos

## **COLABORADORES**

---

Charles Patrick Kaufmann Robbs – PAS  
Fabrinni Monteiro dos Santos – PAS  
Francismere Viga Magalhães – PAS

## **EDITORAÇÃO E PROJETO GRÁFICO**

---

CV Design

## **CONVÊNIO PAS CAMPO**

---

CNI/SENAI/SEBRAE/Embrapa



